

نظم المعلومات الجغرافية
من البداية

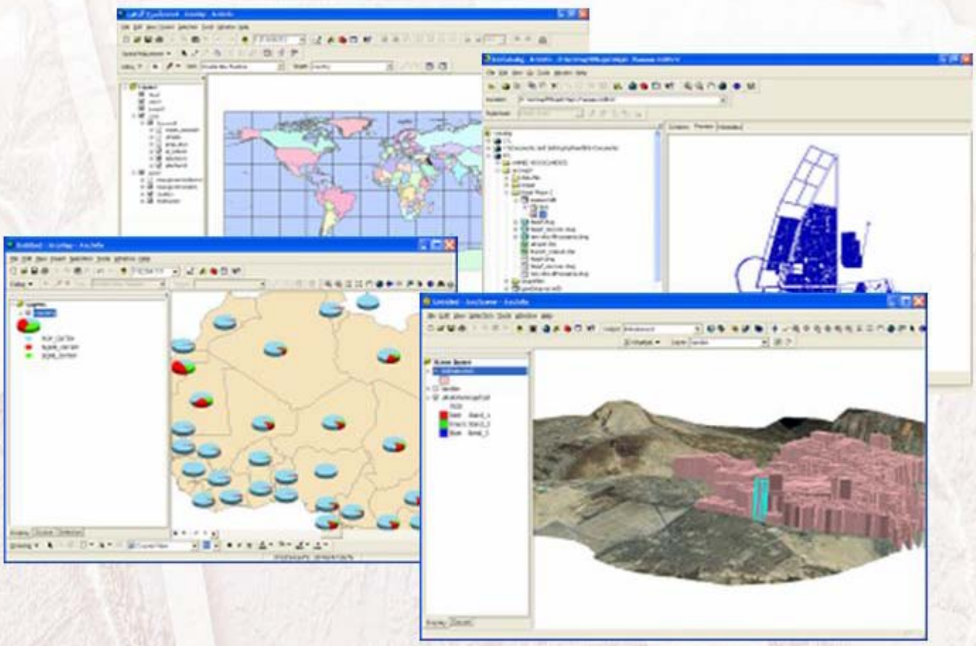
Geographical Information Systems
From start

GIS

أول كتاب عربي يختص بتعليم برامج Arc GIS Desktop 9.1

تأليف: المهندس أحمد صالح ألشمري

بكالوريوس هندسة مدنية / الجامعة التكنولوجية – بغداد - العراق ٢٠٠١
دبلوم عالي هندسة الركائز / الجامعة التكنولوجية – بغداد - العراق ٢٠٠٢



الطبعة الأولى ٢٠٠٧

نظم المعلومات الجغرافية من البداية

&

Arc GIS Desktop 9.1

تأليف

المهندس احمد صالح الشمري

تنقيح ومراجعة

الاستاذة فرح نافع العكيلي

IraqGISTeam@Yahoo.Co.Uk

الطبعة الاولى

١٤٢٨ هـ - ٢٠٠٧ م

الأهداء

الى الشمس المشرقة امي

الى قدوتي الغائب الحاضر ابي رحمه الله

الى كل اساتذتي الكرام

الى اخي العزيز

الى زوجتي الحبيبة

لن انسى فضلكم ما حييت

المؤلف
٢٠٠٧\٣\٢٩

المقدمة

لا يخفى على احد ما وصل إليه العلم من تطور فاق به كل الأزمان السابقة، والفضل الأكبر في هذا يعود إلى استخدام أجهزة الحاسوب لخزن ومعالجة البيانات بسرعة ودقة عاليتين مهدت الطريق لاستخدام الكثير من العمليات المعقدة والتي لا يمكن تنفيذها يدويا وبذلك أصبحت النتائج التي يحصل عليها الإنسان أكثر دقة بكثير من السابق وصار بإمكانه تنفيذ الكثير من الواجبات الإضافية وهذا بدوره ساعد على تطور العلوم التي استخدم فيها جهاز الحاسوب.

رسم الخرائط احد العلوم التي استطاعت، ولو متأخرة قليلا، أن تستغل أجهزة و برامج الحاسوب لتلبية احتياجات الإنسان وتوفر الكثير من المشاق التي كان يعاني منها في السابق لرسم الخرائط واستخدام الحاسوب في هذا العلم فتح الطريق لتنفيذ مختلف الأعمال التي كنا نعجز عنها مثل رسم و إنتاج الخرائط التي تغطي كل الدول والمدن والقرى في العالم مع كافة التفاصيل و المعلومات وكذلك استخدام الخرائط ثلاثية الأبعاد وإجراء أعمال المسح لمساحات واسعة من الأرض بالإضافة إلى إمكانية إجراء عمليات معالجة على البيانات المرتبطة بالخرائط وتطبيق المعادلات المعقدة وحساب النتائج ، كل هذه المزايا إضافة لمزايا أخرى كثيرة مهدت الطريق لظهور نظام جديد في حفظ البيانات بمختلف أشكالها سمي نظام المعلومات الجغرافية وسنقوم في هذا الكتاب بشرح تفاصيل هذا النظام واستخداماته في أهم جوانب الحياة.

بالرغم من المصاعب التي قد تواجهنا في الطريق لتطبيق هذا النظام إلا إننا مجبرون على ذلك لنمهد الطريق أمام الأجيال القادمة لعلنا نتمكن من اللحاق بباقي الدول المتطورة والتي تستخدم هذا النظام منذ زمن ليس بالقريب ، أول وأهم المصاعب التي ستواجهنا هي انعدام المعلومات الأولية عن هذا الموضوع لغيابه عن مناهج الدراسة الجامعية وكذلك حاجة تطبيق هذا النظام إلى ميزانية ضخمة بالإضافة إلى مشاكل أخرى أهمها فقدان أو تلف الكثير من الخرائط و البيانات والتي كانت محفوظة على الورق لذلك كلما أسرعنا بتطبيق هذا النظام كلما تمكنا من إنقاذ اكبر قدر ممكن من تلك الخرائط و البيانات قبل تلفها بالكامل.

سنبدأ في هذا الكتاب بمراجعة لعلم الجغرافيا وكيفية نشوئه من أول لحظة والطرق التي تطور بها وكذلك كيف ولد علم رسم الخرائط والذي سنركز عليه في الفصل الأول لأهميته ومن ثم ننتقل إلى الفصل الثاني وفيه سندرس موضوع التحسس النائي وكيف استفاد الإنسان منه وخاصة في مجال التصوير الفضائي وكذلك سندرس أهم خواص الصور الفضائية التي سنحتاج إلى فهمها أثناء تطبيقنا للنظام وبهذا سنكون جاهزين للفصل الثالث والذي سيركز على ماهية نظم المعلومات الجغرافية وكيف بدأت وتطورت لتصل إلى ما وصلت إليه اليوم وسنمر بشكل سريع على أهم البرامج التي تعمل مع هذه النظم وهي من إنتاج شركة ESRI بعدها في الفصول الباقية سنشرح وبالتفصيل أشهر واحدث برامج النظام وهي مجموعة ArcGISDesktop9.1 وسنخصص لها الجزء الأكبر من هذا الكتاب والذي يستعمل أسلوب الخطوة خطوة في الشرح والمدعمة بالصور ليتمكن القارئ من فهم الخطوات حتى ان لم تتوفر لديه نسخة من البرامج ويريد أن يتعلمها رغم ذلك.

وفي النهاية أود أن أتوجه بالشكر الكبير إلى كل الأشخاص الذين ساندوني واخص بالذكر الأستاذة الفاضلة نسرين مصطفى برواري (وزير البلديات والأشغال العامة ٢٠٠٣ - ٢٠٠٥) على الدعم الذي خصت به سيادتها قسم نظم المعلومات الجغرافية / دائرة تكنولوجيا المعلومات التابع للوزارة وأتوجه كذلك ببالغ الامتنان إلى المنظمة الدولية للصليب الأحمر فرع العراق على دعمها الكبير للقسم وأخيرا وليس أخرا إلى كل الإخوة في دائرة تكنولوجيا المعلومات بكل منتسبيها وعلى رأسهم الأستاذ سالار عبد الكريم مدير الدائرة للمجهود الذي بذلوه لدعم قسم نظم المعلومات الجغرافية.

المؤلف
٢٠٠٦/٩/٢٣

المحتويات:

الجزء الأول:

الجزء الثاني:

الجزء الثالث:

ملاحظات أولية:

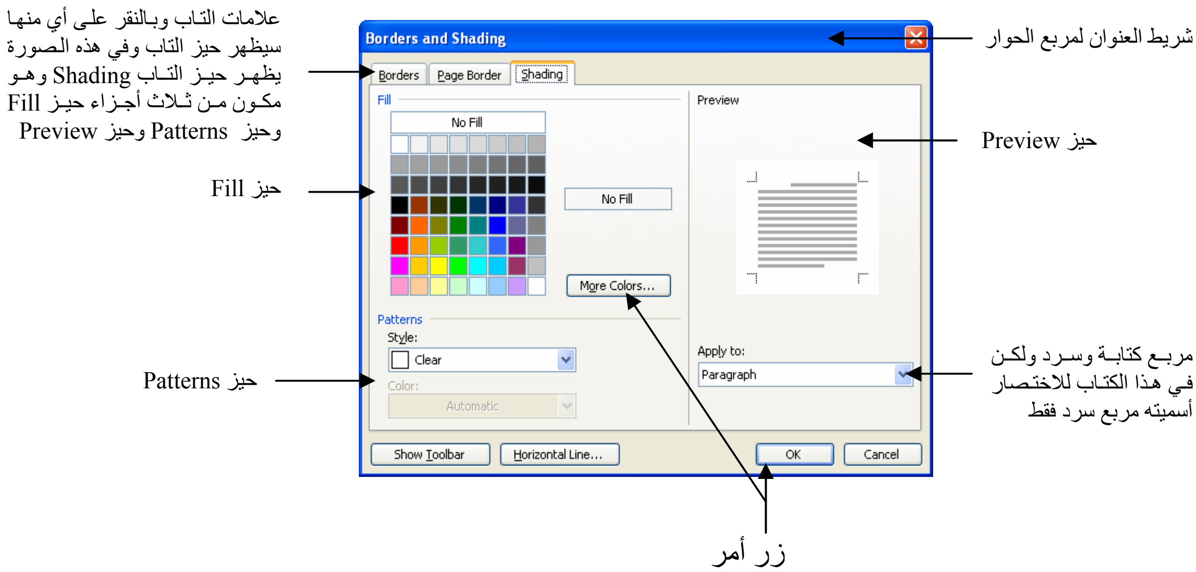
من سيقرأ هذا الكتاب يجب أن يكون مطلع على أسماء الأدوات التي تظهر في النوافذ وبسبب قلة الخبرة لدى البعض في هذه التسميات سأقوم بشرحها الآن لتتمكن من متابعة القراءة و هذه الأدوات هي:



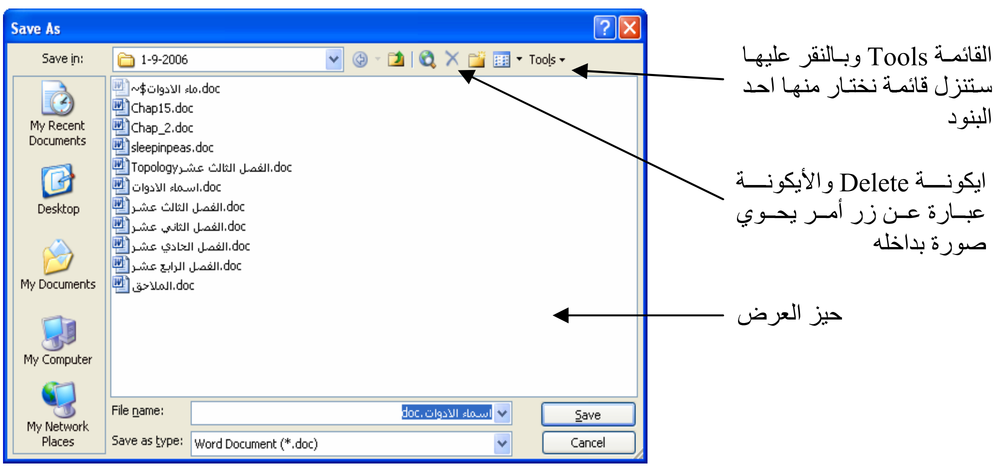
زر خيار : وبالنقر عليه سيتم انتقائه أي يظهر بداخله دائرة سوداء أو خضراء وإذا نقرنا زر خيار اخر ستختفي الدائرة من زر الخيار الحالي أي ألغينا انتقائه.



مربع اختيار : وبالنقر عليه سيتم انتقائه أي يظهر بداخله علامة صح سوداء أو خضراء وإذا نقرنا مرة ثانية ستختفي علامة الصح أي ألغينا انتقائه.



من الأدوات الأخرى أداة حقل النص و هو مستطيل ابيض يمكننا أن نكتب بداخله ما نريد وقد أسميته حقل فقط ولم اذكر المصطلح حقل النص كاملا.



الفصل الأول

الفصل الأول

الجغرافيا ورسم الخرائط

مقدمة

لفظ الجغرافيا Geography لفظ إغريقي هو في الأصل Geographica، مؤلف من شقين أولها Geo ويعني الأرض، وثانيهما Graphica ويعني الوصف بالصورة وعلى هذا الأساس فالجغرافيا أول نشوئها عرفت بأنها "وصف الأرض أو صورتها" أو ما يسمى اليوم رسم الخرائط ،أول من كتب في موضوع علم الجغرافيا كتابة علمية كان العالم أوكلاديوس بطليموس الإغريقي ، أما فائدة هذا العلم فكانت عرض البيانات الجغرافية على الخرائط مثل حدود الأراضي ومسالك الطرق و تضاريس سطح الأرض والأنهار والبحيرات وتطورت تدريجيا لتشمل مدى واسع من البيانات مثل المناطق المأهولة بالسكان والأراضي الزراعية والصحراوية والمناخ ودرجات الحرارة والضغط الجوي وحركة الرياح الخ وصارت الجغرافيا تختص بدراسة كل ما يتعلق بسطح الأرض و يؤثر عليها لذلك يمكن اعتبار التعريف التالي هو احدث تعريف للجغرافيا وهو علم يدرس الأرض والظواهر الطبيعية والبشرية التي تحصل عليها.

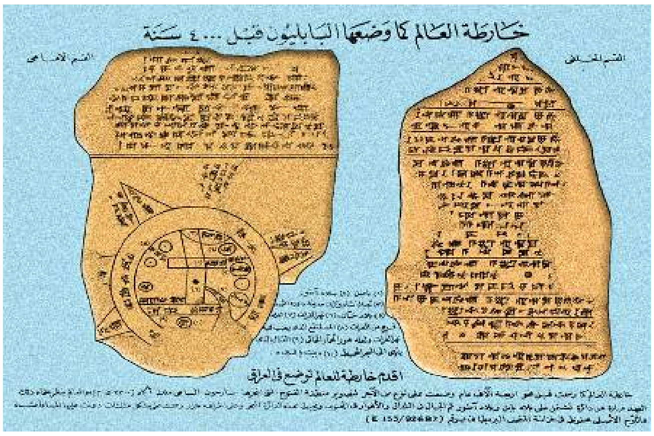
البيانات الجغرافية التي يحتاجها علم الجغرافيا يصعب فهمها بدون الخرائط فكل جسم على سطح الأرض أو في باطنها أو في أجوائها يملك شكلا خاصا به سيكون من الأسهل لنا أن نرسمه ليتسنى لغيرنا رؤيته وفهمه بسهولة ويسر بدلا من شرحه بالكلام فقط وهذا لن يحقق نفس النتيجة ومع زيادة حاجة الإنسان لخرائط دقيقة وسهلة الفهم استقل رسم الخرائط عن الجغرافيا ليكون علما لوحده يسمى علم الكارتوكرافي وبالاعتماد على هذا العلم سيظهر نظام المعلومات الجغرافية والذي يعتبر احدث نظام متبع في يومنا هذا للعمل مع البيانات الجغرافية.

اتفق على تقسيم علم الجغرافيا عبر العصور إلى ثلاثة أقسام رئيسة وهي:

- الجغرافيا الطبيعية : وهي التي تهتم بدراسة طبيعة الأرض من حيث البنية الجيولوجية والظواهر الميتورلوجية و المحاصيل النباتية والحيوانية التي لا دخل للإنسان فيها.
- الجغرافيا الفلكية: وتهتم بدراسة شكل الأرض وحجمها وحركتها وكرويتها وعلاقتها بالكواكب الأخرى.
- الجغرافيا السياسية: وتبحث في أقطار الأرض وحدودها السياسية ومشكلاتها وسكانها.

• تاريخ الخرائط وعلم الجغرافيا:

أول استخدام للخرائط كان لتحديد الملكيات في الأراضي الزراعية وكذلك لقنوات الري وشوهدت الكثير من هذه الخرائط في العديد من المناطق ألأثرية مثل مصر و العراق أما أقدم خارطة للعالم لحد ألان فقد عثر عليها في العراق في مدينة بابل ويرجع تأريخ الخريطة لأربعة ألاف سنة قبل الميلاد وكان الغرض منها هو فقط لتوضيح شكل العالم أو الوجود وكذلك مواقع الدول والأنهار وكما تصوروها في ذلك الزمن حيث ظنوا أن العالم على شكل قرص دائري تتوسطه بلاد بابل وذلك لمنحها خصوصية بين باقي الدول ، وتحيط الدول الأخرى ببلاد بابل والتي رمزوا لها بالدوائر ويحيط الأرض الدائرية بحر من كل الجهات وهو الذي يظهر على شكل حلقة أما المثلثات التي تقع خارج الحلقة فهي الجزر التي تقع في البحار والخطين العموديين في وسط الدائرة هما نهري دجلة والفرات فقد اعتقد البابليون أن هذين النهرين ينبعان من شمال العالم إلى جنوبه ، ونلاحظ استخدام التسميات لتحديد أسماء المناطق وكذلك استخدام الأشكال الهندسية المختلفة كرموز لكل منطقة ولم يوضع عنوان للخارطة أو السنة التي رسمت بها أو باقي عناصر الخريطة المعروفة لاحظ الشكل ١-١:



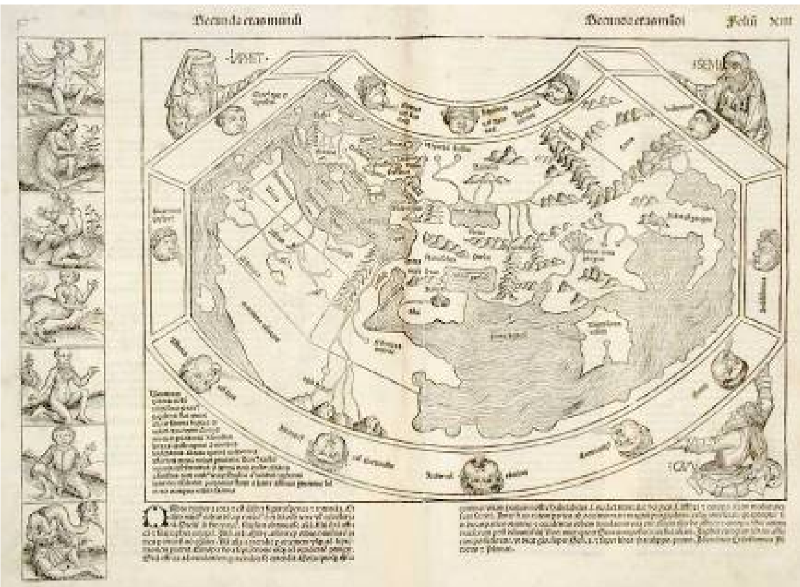
الشكل ١-١

ظهرت عدة خرائط للعالم بعد ذلك وقد ورث الإغريق صناعة الخرائط من المصريين وقام العالم أوكلاديوس بطليموس برسم خارطة للعالم سنة ١٥٠ بعد الميلاد اعتمادا على أجهزة قياس بدائية و بين نظرة الإغريق لشكل العالم في ذلك الزمن والتي افترضت أن العالم عبارة عن ارض مستوية تحيط بالبحار من كل الجهات،لاحظ الشكل ٢-١ ،وبواسطة العالم بطليموس ولد علم الجغرافيا حيث ألف كتاب حمل عنوان الجغرافيا وحسب ظني أن هذا هو أول استعمال لهذا المصطلح لذلك ربما تعد هذه هي البداية الفعلية لهذا العلم.



الشكل ٢-١: خارطة العالم والتي رسمها بطليموس وتظهر فيها الطرق الرئيسية

استعملت خارطة بطليموس لتوضيح شكل الأرض ولم تحتوي على الكثير من المعلومات كما نلاحظه في خرائط القرون اللاحقة ففي خارطة رسمت سنة ١٤٩٣م وفيها وضعت رموز لمكونات سطح الأرض من جبال وبحار وانهار وكذلك أسماء المناطق لاحظ الشكل ٣-١.



الشكل ٣-١:

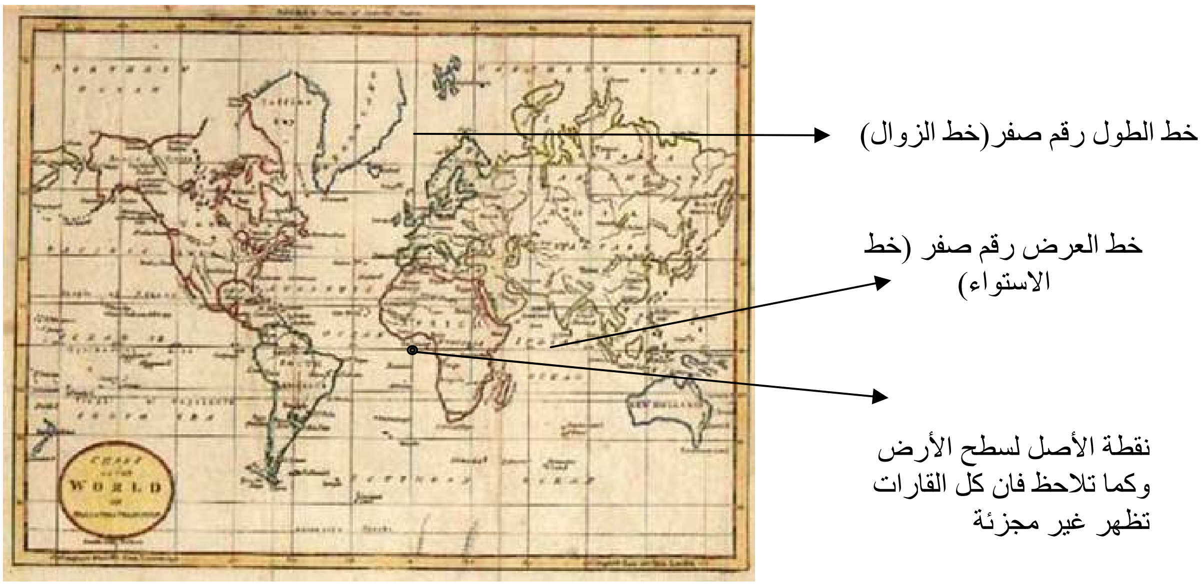
Hartmann Schedel, 1493 . Woodcut. Nuremberg, Anton Koberger, July, 1493

شهد القرن الخامس عشر تطورا كبيرا بعد أن اكتشفت كروية الأرض وكذلك اكتشاف القارة الأمريكية كما نلاحظ ذلك من خلال خرائط ذلك القرن ،لاحظ الشكل ٤-١ ويبدوا واضحا استخدام خطوط الطول والعرض لتحديد المواقع وكذلك استخدام الرموز للدلالة على مختلف المعلومات مثل التضاريس والطرق وأسماء المناطق و أماكن تكاثر فصائل الحيوانات المختلفة الخ.



الشكل ٤-١ : ١٥٠٧ martin wallseemuller

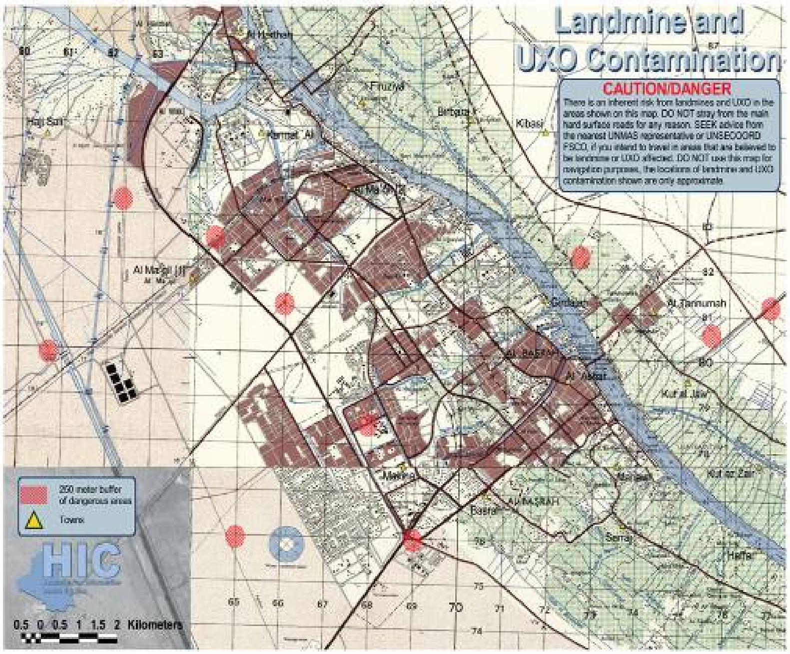
من المشاكل التي واجهة علم رسم الخرائط هو مكان وضع نقطة الأصل لسطح الأرض والتي يتم من خلالها تحديد موقع كل جسم على سطح الأرض وقد اختيرت مدينة لندن لهذا الغرض حيث نلاحظ إننا إذا اعتمدنا هذا الخيار فأن كل القارات تظهر غير مقسمة فإذا ما غيرنا مكان نقطة الأصل فإننا إما سنقطع جزء من قارة أمريكا أو سنقطع جزء من قارة أسيا لذلك يمر خط الطول رقم صفر(خط الزوال) بمدينة غرينتش الانكليزية (Greenwich) أما خط العرض رقم صفر فهو خط الاستواء المعروف وهكذا بدأت الخرائط تتوحد في شكلها بعد أن اتفق على مكان نقطة الأصل لسطح الأرض وكما مبين في الشكل ٥-١.



الشكل ٥-١: THOMAS & ANDREWS. BOSTON. 1796

في الشكل ٥-١ خارطة رسمت عام ١٧٩٦م نلاحظ وجود اغلب متطلبات الخرائط مثل عنوان الخارطة و سنة الرسم وشريط المقياس إضافة إلى أسماء المناطق واستخدمت هذه الخرائط في السفر لتحديد الاتجاهات.

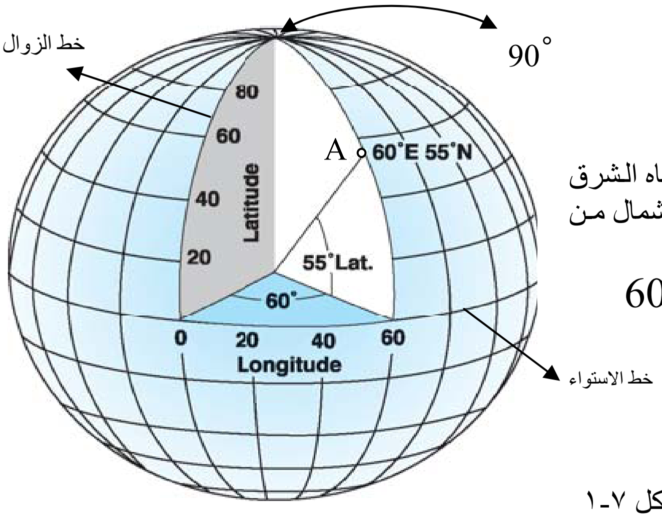
تطورت صناعة الخرائط واستقلت عن علم الجغرافيا وقد ظهرت الكثير من الاكتشافات التي زادت من تعقيد عملية رسم الخرائط ، ومع نمو المدن واستخدام شبكات الماء والمجاري والشوارع والاهتمام بمناطق السكن وكيفية انتشارها وحمايتها من المؤثرات الخارجية زادت الحاجة إلى استخدام الخرائط لحفظ تلك المعلومات وهنا ظهرت مشكلة صعوبة خزن كميات كبيرة من البيانات والخرائط والتي نحتاجها لتغطية كل المدن ،وكما نلاحظ من الشكل ٦-١ فلو أردنا عرض معلومات بسيطة مثل المناطق السكنية وشبكات الشوارع بالإضافة إلى بعض البيانات الأخرى فإننا نقوم برسم لوحة خاصة بذلك تعتمد مساحتها على الدقة التي نريد وتزداد المساحة كلما أردنا عرض تفاصيل أكثر ولو أردنا لوحة تعرض أنابيب الماء وخطوط الهاتف و بدقة مناسبة فسنحتاج إلى مساحة كبيرة جدا فلو افترضنا أن المدينة مساحتها ١٠٠ كلم مربع ورسمنا بمقياس رسم مناسب مثل ١:٢٠٠ فإننا سنحتاج إلى لوحة مساحتها بحدود ٥٠ متر مربع مما يضطرنا إلى تقسيم اللوحة إلى أجزاء اصغر وهذه المشكلة جعلت استخدام الخرائط محدود بسبب حاجتها إلى خبراء من ذوي الاختصاص لرسمها بالإضافة إلى تكلفتها العالية وصعوبة الحفاظ عليها من التلف.



الشكل ٦-١

• نظام الإحداثيات:

هو النظام الذي نستعمله لتحديد موقع كل جسم على سطح الأرض وقد لاحظنا من خلال استعراض تأريخ الخرائط كيف أضيفت خطوط الطول والعرض والتي استخدمت لتحديد موقع الأجسام وبعد أن اكتشفت كروية الأرض (حيث اعتقد إن الأرض كروية الشكل ولها نصف قطر ثابت) تم استخدام نظام الدرجات الستينية لأنه يتلاءم مع السطح الكروي المنتظم وسمي هذا النظام بنظام الإحداثيات الجغرافي (Geographic Coordinate System) ، حيث تم تقسيم خط الاستواء إلى مائة وثمانون درجة بالاتجاه الشرقي من خط الزوال ومائة وثمانون درجة بالاتجاه الغربي من خط الزوال وبهذا إذا أردنا تحديد موقع نقطة من خط الزوال نحدد عدد الدرجات وكذلك الاتجاه فإذا كان إلى الشرق من خط الزوال نلحق عدد الدرجات بالحرف E إشارة إلى الكلمة East أي شرق ،أما إذا كان إلى الغرب فنلحق الرقم بالحرف W إشارة للكلمة West أي الغرب.أما خط الطول فقد قسم إلى تسعون درجة إلى الشمال من خط الاستواء وتسعون درجة إلى الجنوب من خط الاستواء ونطبق نفس الخطوات المشروحة سابقا لتحديد موقع النقطة من خط الاستواء ،لاحظ الشكل ٧-١.

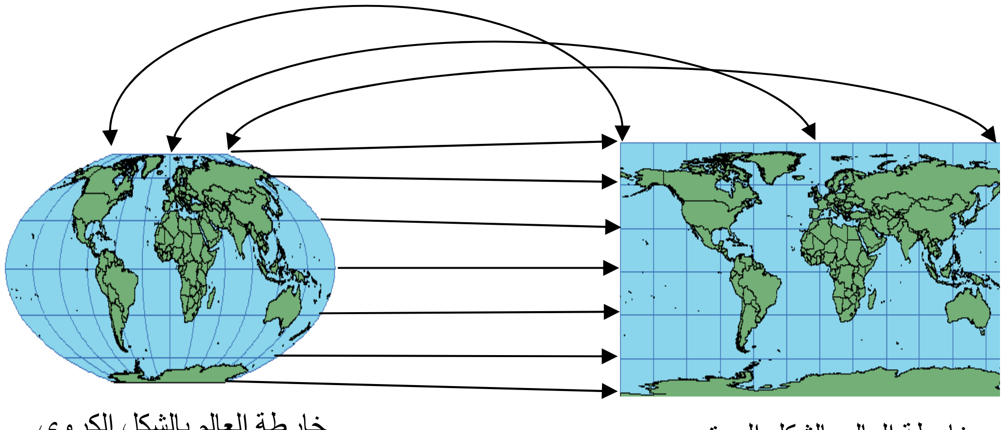


إحداثيات النقطة A هي ٦٠ درجة باتجاه الشرق من خط الزوال و ٥٥ درجة باتجاه الشمال من خط الاستواء ويكتب بالشكل التالي:

60° E 55° N

الشكل ٧-١

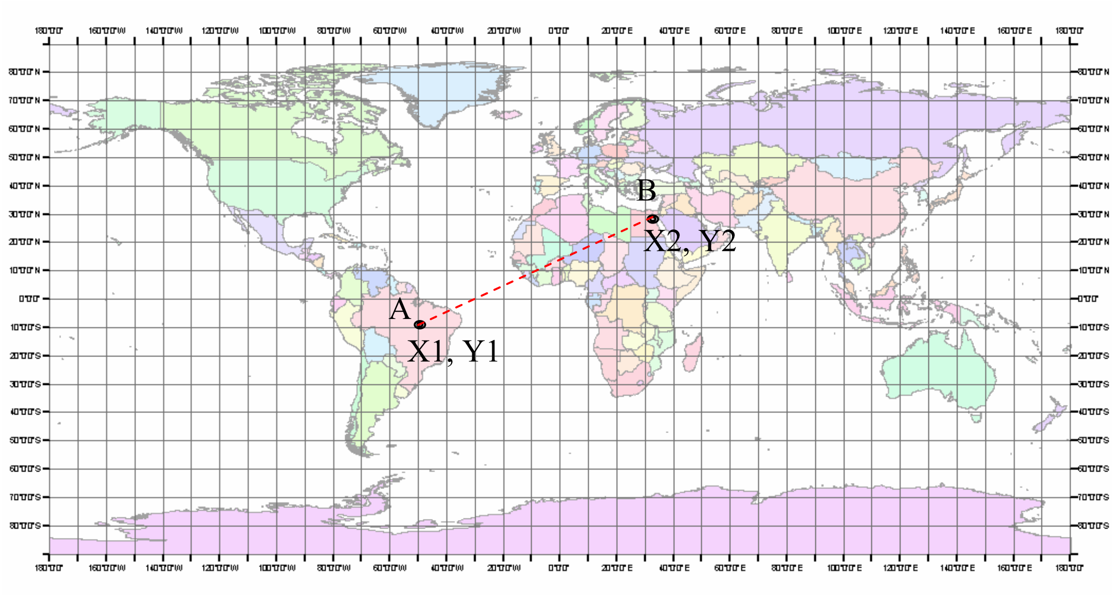
بعد أن ازدادت الحاجة إلى استخدام الخرائط في مختلف المواضيع التي تتعلق بحياة الإنسان وكذلك الحاجة إلى إدراج الخرائط في الكتب لإيصال المعلومات بشكل أوضح وأسهل من الكلمات بدأ الإنسان يهتم بعملية تسقيط الخرائط وتحويلها من السطح الكروي إلى السطح المستوي للتمكن من إدخالها في الكتب والمجلدات وقد تمت هذه العملية منذ اليوم الأول في تأريخ الخرائط كما نذكر حيث أن كل الخرائط القديمة رسمت على سطح مستوي ولكن عملية التسقيط هذه لم تتقيد بأي نظرية ، بل أهملت كروية الأرض لعدم معرفتهم بها في ذلك الزمن، و بذلك تكون هذه الخرائط غير مفيدة في تحديد مواقع الأجسام التي تظهرها ولكن مع اكتشاف كروية الأرض وبعد تحديد النظام الجغرافي والذي يستخدم الدرجات أصبح بالإمكان رسم خارطة العالم على سطح مستوي من خلال معرفة إحداثيات كل نقطة على سطح الأرض و تسقيطها على السطح المستوي والذي يتم تقسيمه إلى خطوط طول وعرض مشابهة لخطوط الطول والعرض لسطح الأرض وكما مبين في الشكل ٨-١، وسمي تحويل شكل سطح الأرض من الكروي إلى المستوي بهذه الطريقة تسقيط الخرائط (Map Projection) وكانت هذه الطريقة هي أول أسلوب اتبع لتسقيط الخرائط بالاعتماد على الإحداثيات الجغرافية.



خارطة العالم بالشكل الكروي — خارطة العالم بالشكل المستوي

الشكل ٨-١

بعد أن أصبحت الخرائـــــــط ترسم على سطح مستوي ظهر نظام إحداثيات جديد سمي نظام الإحداثيات المسقط (Projected Coordinate System) والذي استخدم وحدات قياس الطول مثل المتر أو القدم بدل من الدرجات ،لاحظ الشـــكل ٩-١،وبهذا أصبح بالإمكان قياس المسافات بين النقاط على الخريطة بالإضافة إلى مواقع النقاط بعد أن كان استخدام الخرائط ينحصر بإيجاد مواقع النقاط فقط.



الشكل ٩-١

إحداثيات النقطة A (X1, Y1) والنقطة B (X2, Y2) بوحدات الطول(متر ،قدم ، ميل الخ) لذلك يمكن استخدام المعادلة التالية لحساب المسافة بين النقطتين وكما مبين أدناه:

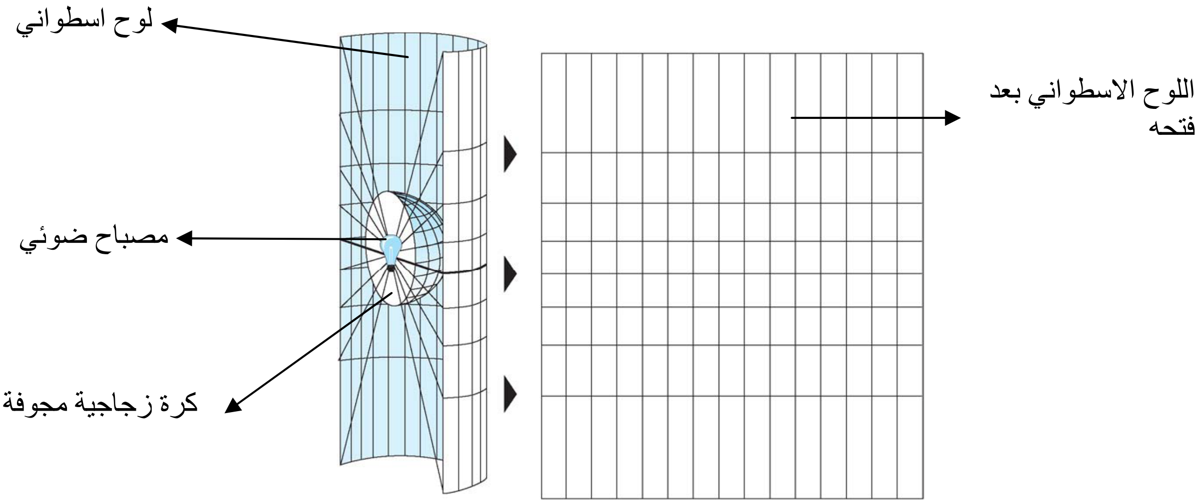
$$\text{Distance} = \sqrt[2]{(X1-X2)^2 + (Y1-Y2)^2}$$

إن ناتج هذه المعادلة لا يساوي البعد الحقيقي بين النقطتين على سطح الأرض لان المعادلة أعلاه تفترض أن السطح مستوي وتقل نسبة الخطأ كلما كانت المسافة التي نقيسها اقل.

لحد ألان كان معنى نظام الإحداثيات هو فقط الوحدات المستعملة لتقسيم سطح الأرض فإذا كانت بالدرجات فإننا نقول إن نظام الإحداثيات هو النظام الجغرافي أما إذا كانت الوحدات هي وحدات طول مثل المتر فإننا سنقول إن نظام الإحداثيات هو المسقط وفي المستقبل ستظهر اكتشافات جديدة تزيد من تعقيد هذا المصطلح.

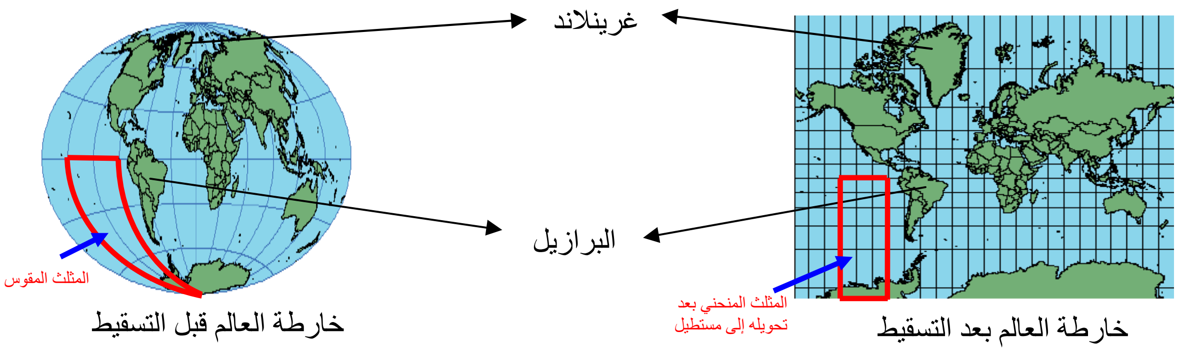
- **تسقيط الخرائط (Map Projection):**

يمكن فهم معنى تسقيط الخرائط من خلال تخيل وضع مصباح ضوئي داخل كرة زجاجية مجوفة ترسم على غشائها الخارجي خارطة العالم وتوضع هذه الكرة داخل لوح اسطواني و بعد تشغيل المصباح سنلاحظ ظهور خارطة العالم على الجدار الداخلي للوح الاسطواني وبذلك يمكن رسمها ومن ثم نفتح اللوح الاسطواني ليصبح مستويا وكما مبين في الشكل ١٠-١ وهذه العملية نفس ما تم عمله عندما استخدمنا نظام الإحداثيات الجغرافي لتسقيط النقاط اعتمادا على إحداثياتها والذي شرحناه في الموضوع السابق.



الشكل ١٠-١

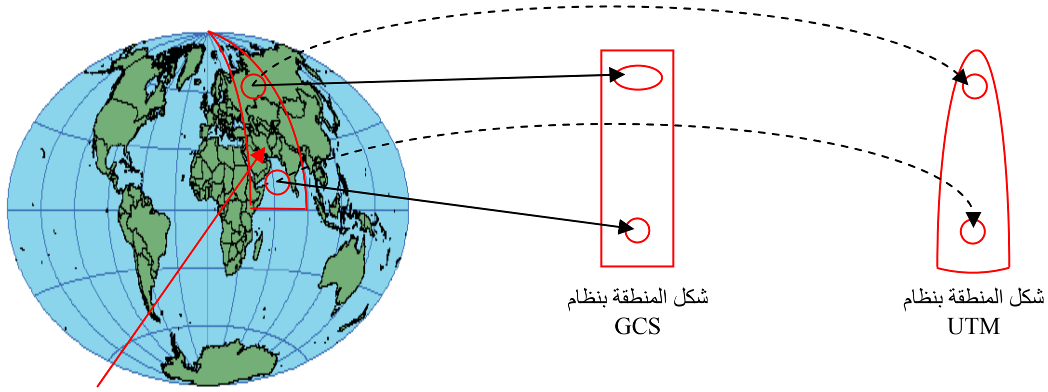
مع تطور العلوم ازدادت حاجة الإنسان إلى تحديد أمور أكثر تعقيدا مثل الشكل والمساحة والمسافات والاتجاه لكل جسم على الخارطة بالإضافة إلى موقع الجسم وبصورة دقيقة أكثر من السابق وبهذا بدأ التركيز يزداد على نظام تسقيط الخريطة المتبع ولم تتمكن أي من نظريات التسقيط من الحفاظ على المواصفات الأربع الخاصة بالخرائط وهي الشكل ،المساحة ،المسافة والاتجاه حيث أن كل نظام إحداثيات يعمل على ضبط بعض هذه المواصفات وهذا يؤدي إلى تشوه المواصفات الأخرى فمثلا في النظام الجغرافي GCS نلاحظ أن الشكل والمساحة والمسافة بالقرب من القطبين قد تشوهت بالكامل حيث نلاحظ أن مساحة جزيرة غرينلاند تظهر اكبر من مساحة البرازيل وهذا غير صحيح لان مساحة البرازيل اكبر بكثير من مساحة غرينلاند وكما مبين في الشكل ١١-١ ،وسبب ذلك إننا لو تخيلنا أن الكرة الأرضية عبارة عن مثلثات مقوسة قاعدتها على خط الاستواء ورأسها على احد القطبين فان نظام الـ GCS يقوم بتحويل كل مثلث إلى مستطيل من خلال فتح رأس المثلث مع تثبيت طول قاعدته لذلك كلما فتحنا رأس مثلث ازداد حجم الأجسام التي تقع بالقرب منه مثل جزيرة غرينلاند بينما الأجسام القريبة من قاعدة المثلث اي خط الاستواء فإنها تبقى على نفس الحجم تقريبا مثل البرازيل.



الشكل ١١-١

يجب أن نعلم إننا لا نتمكن من ضبط كل المواصفات في وقت واحد إلا إذا استعملنا مجسم كروي يطابق شكل الأرض يتم رسم خارطة العالم عليه وبسبب استحالة استخدام الشكل الكروي في الكتب و المجلدات أو الاستخدامات اليومية للخرائط فإننا نضطر لتحويلها إلى الشكل المستوي ونغض النظر عن الأخطاء الحاصلة جراء ذلك.

أن أحدث نظرية لتسقيط الخرائط هي نظرية UTM(Universe Transverse Mercator أي نظام ميركاتر للتحويل العالمي نسبة للعالم الشهير ميركاتر) والتي اعتمدت على المعادلات الرياضية المعقدة،ويتم من خلالها تقسيم العالم إلى مناطق (Zones) كل منها على شكل مثلث منحني قاعدته على خط الاستواء طولها ستة درجات ورأس المثلث على احد القطبين وكل منطقة يتم تحويلها إلى سطح مستوي بشكل مستقل ولا تحول إلى مستطيل مثل نظام GCS ولكن إلى شكل أشبه بالمثلث وبهذا ستكون نسبة الخطأ في تلك المنطقة اقل ما يمكن لذلك يتم تطبيق هذا النظام في مختلف المشاريع الحديثة في نظام الـ GIS ،لاحظ الشكل ١٢-١ والذي يبين تأثير كلا النظامين على دائرتين الأولى قريبة من خط الاستواء والثانية قريبة من القطب الشمالي .

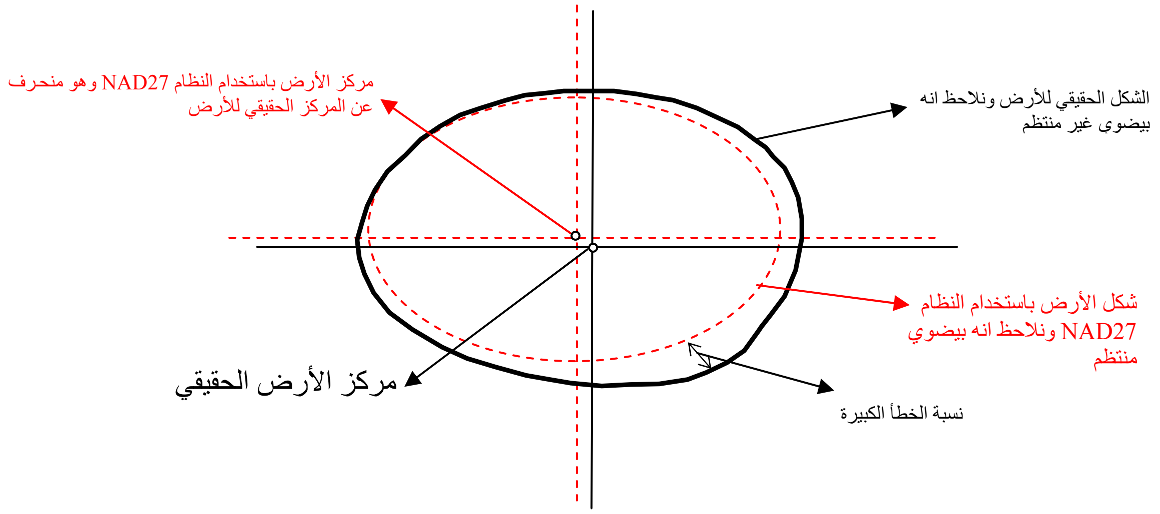


الشكل ١٢-١

عام ١٩٢٧ قام بعض المساحين الأميركان بمسح لسطح الأرض لرسم خارطة العالم وتحديد حجم و شكل الأرض من خلال حساب طول خط الاستواء (أي محيط الأرض الأفقي) وكذلك طول خط الزوال (محيط الأرض العمودي) وقد استخدموا لذلك أجهزة قياس بصرية لإيجاد الاتجاهات والمسافات وداروا حول الأرض وقاموا بجمع البيانات ومن ثم باشروا بالحسابات مستخدمين علم الجيوديسيا وهو احد فروع علم الرياضيات يختص بدراسة الأسطح البيضوية ومعادلاتها وقد أيدت النتائج صحة الشكل البيضوي للأرض خلافا للاعتقاد السائد سابقا وهو أن الأرض كروية ، وبهذا قاموا برسم خارطة العالم على أساس تلك النتائج وقد اعتبرت هذه الخريطة من أدق خرائط العالم في ذلك الوقت، لهذا استخدمت دول كثيرة نفس النتائج التي حصل عليها الأميركان لرسم خرائطهم وكانوا يضعون عبارة (NAD27) على تلك الخرائط وهي اختصار لـ North American Datum 1927 للدلالة على النظام المستخدم لتحديد شكل وحجم الأرض البيضوي وليفهم المستخدم إن هذه الخريطة رسمت بالاعتماد على نتائج المساحين الأميركان لعام ١٩٢٧ ، صار ألان نظام الإحداثيات يتكون من مصطلحين الأول نظام التسقيط المتبع وهو إما GCS أو UTM أو أي نوع أخر والذي يقوم بتحويل الشكل البيضوي للأرض إلى شكل مسطح وكذلك النظام الجيوديسي والذي يقوم بتحديد شكل وحجم الأرض وهو على عدة أنواع منها NAD27 ، وعلى سبيل المثال إذا قرأت العبارة التالية NAD27 UTM على أي خريطة فان ذلك يعني إن هذه الخريطة رسمت بنظام التسقيط المسمى UTM وقد استخدم الرسام النظام الجيوديسي المسمى NAD27 فإذا كان لديك إحداثيات بنفس هذا النظام فيمكنك تسقيطها على الخريطة مباشرة أما إذا لم يتطابق النظامان فلا يمكن عمل شيء وهكذا يتم تحديد نظام الإحداثيات مع كل خريطة ليتمكن مستخدم الخريطة من فهم البيانات التي يراها ويحللها.

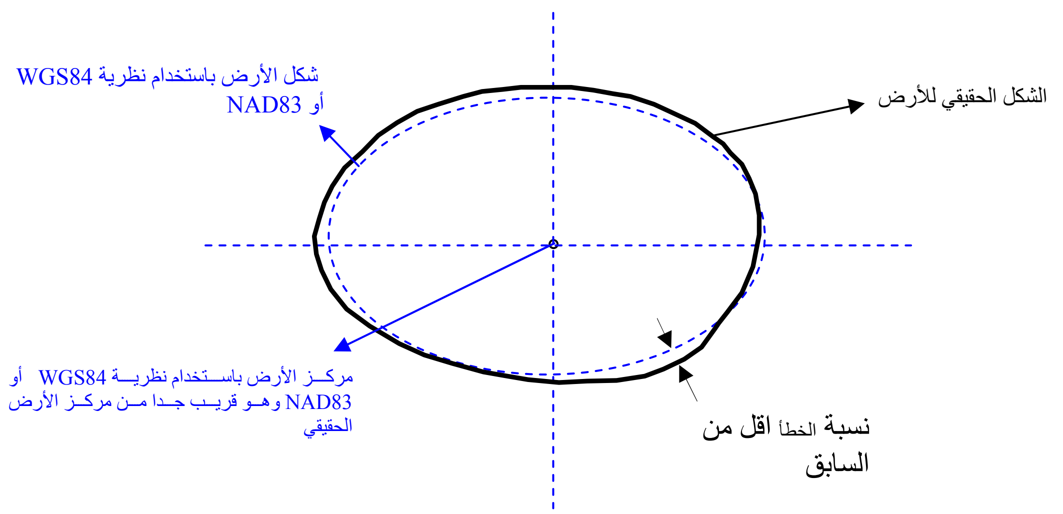
بعد تطور أجهزة القياس الالكترونية واستخدامها في الأقمار الصناعية اكتشف العلماء أن شكل الأرض ليس بيضويا منتظما بل بيضويا غير منتظم حيث يكون محدب في مناطق و مقعر في مناطق أخرى ولا نقصد بذلك تضاريس سطح الأرض من جبال ووديان بل نقصد عموم سطح الأرض وكذلك وجد أن المحيط المنجمد الجنوبي اقرب إلى مركز الأرض من المحيط المنجمد الشمالي وبهذا زادت صعوبة رسم خارطة مستوية للأرض أي إن استخدامنا لعلم الجيوديسيا غير جائز فشكل الأرض ليس بيضويا منتظما و النتائج التي حصل عليها الاميركان عام ١٩٢٧م غير دقيقة ولكن رغم ذلك وللحاجة الماسة لرسم الخرائط على سطح مستوي نغض النظر عن هذا الخطأ أيضا وبذلك ولدت مشكلة جديدة وهي تحويل الشكل البيضوي الغير منتظم وهو الشكل الحقيقي للأرض إلى شكل بيضوي منتظم وبهذا صار النظام الجيوديسي يشير إلى طريقة تحويل شكل الأرض الغير منتظم إلى منتظم وكذلك تحديد شكل وحجم الأرض.

مثلما قلنا سابقا بعد اكتشاف حقيقة أن الأرض غير منتظمة الشكل صار النظام الجيوديسي يشير إلى عملية تحويل سطح الأرض من البيضوي الغير منتظم إلى البيضوي المنتظم وكذلك تحديد شكل وحجم الأرض وسأستخدم مصطلح نظام التحويل بدل من النظام الجيوديسي لأنه اقرب للواقع، وبذلك فان ما قام به الاميركان عام ١٩٢٧م كان إهمال عملية التحويل ومن ثم قاموا مباشرة بتحديد شكل وحجم الأرض وهذا ولد نسبة خطأ أولية و بسبب أجهزة القياس القديمة والحسابات اليدوية حصلت نسبة خطأ أخرى كان نتيجتها أن تقلص حجم العالم بشكل كبير، لهذا السبب كانت نسبة الخطأ في هذا النظام كبيرة وكما نلاحظ ذلك في الشكل ١٣-١ حيث يظهر واضحا المقدار الذي تقلص به حجم الأرض.



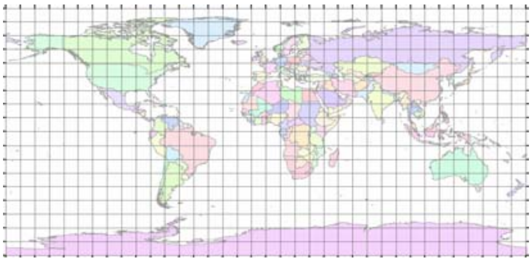
الشكل ١٣-١

مع تطور الأقمار الصناعية قامت الولايات المتحدة الأمريكية بتصوير سطح الأرض راداريا للحصول على صورة ثلاثية الأبعاد دقيقة جدا ومن ثم قاموا باستخدام أجهزة حاسوب متطورة ومن خلال برامج تقوم بتحويل شكل الأرض الغير منتظم إلى أفضل شكل منتظم مستخدما معادلات رياضية معقدة (Curvefitting) ولد الجيل الجديد من أنظمة التحويل والتي خفضت نسبة الخطأ إلى اقل مقدار ممكن وهذا هو أساس النظامين NAD83 (North American Datum1983) وWGS84 (World Geodetic System 1984) حيث يتم في هذين النظامين الأخذ بنظر الاعتبار تحويل شكل الأرض إلى أفضل شكل منتظم ومن ثم تحديد شكل وحجم الأرض البيضوي باستخدام علم الجيوديسيا وكما مبين في الشكل ١٤-١.

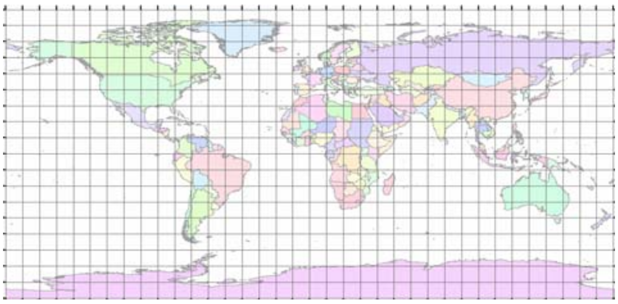


الشكل ١٤-١

وألان لنتمكن من فهم الفرق بين النظامين ننتقل إلى الشكل ١٥-١ وفيه نلاحظ خارطة العالم باستخدام النظامين وبعد تسقيطهما على الورق.



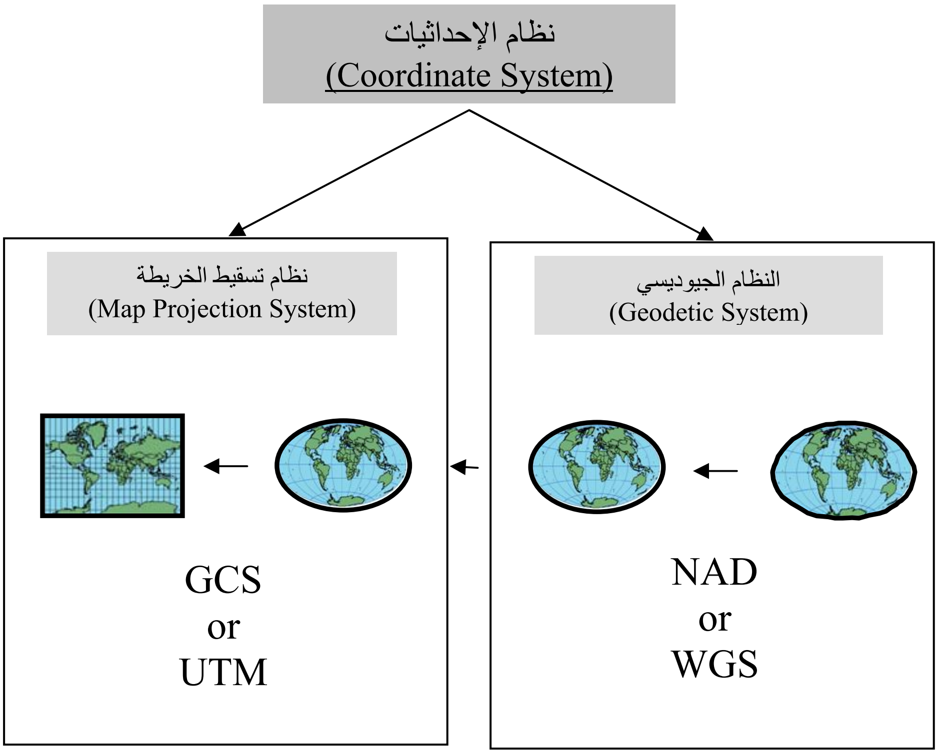
خارطة العالم بالنظام NAD27



خارطة العالم بالنظام NAD83 أو WGS84 وهو الأدق

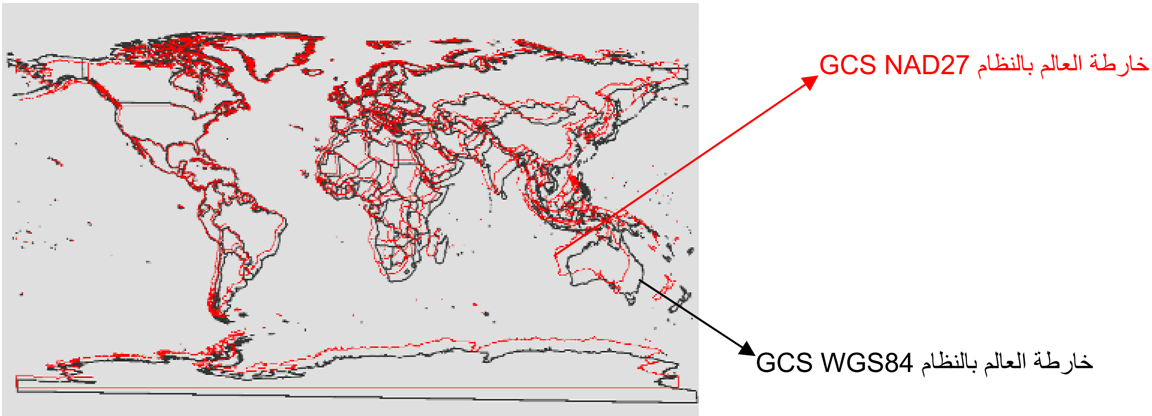
الشكل ١٥-١

أصبح نظام الإحداثيات ألان يشير إلى نظام التحويل (النظام الجيوديسي)و نظام التسقيط ولكل من هذين النظامين يوجد مجموعة من النظريات القديمة والحديثة لذلك يجب إدراج نوع نظام الإحداثيات على الخريطة ليفهم المستخدم كيف رسمت تلك الخريطة لاحـــــــظ الشكل ١٦-١.



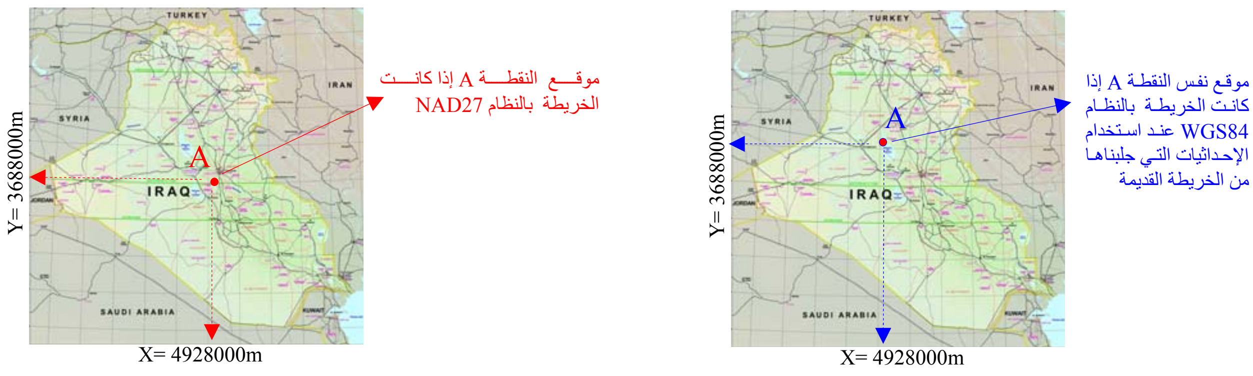
الشكل ١٦-١

إن المشكلة الحقيقية التي تواجهنا أثناء تنفيذ مشاريع الـ GIS هي عند محاولة استخدام خارطة ورقية قديمة والتي تستعمل نظام إحداثيات قديم مع الخرائط الجديدة أو الصور الفضائية التي تستخدم الأنظمة الحديثة حيث سنلاحظ اختلافا بين الاثنين إذا كان مقياس الرسم متساوي للاثنين ،لاحظ الشكل (١٧-١)،لذلك يفضل إعادة رسم الخرائط القديمة عند الحاجة إليها بنظام إحداثيات حديث ،علما إننا أحيانا يمكن أن نعالج الخارطة القديمة ببرامج ArcGIS ونحولها من نظام إحداثيات إلى أخر.



الشكل ١٧-١

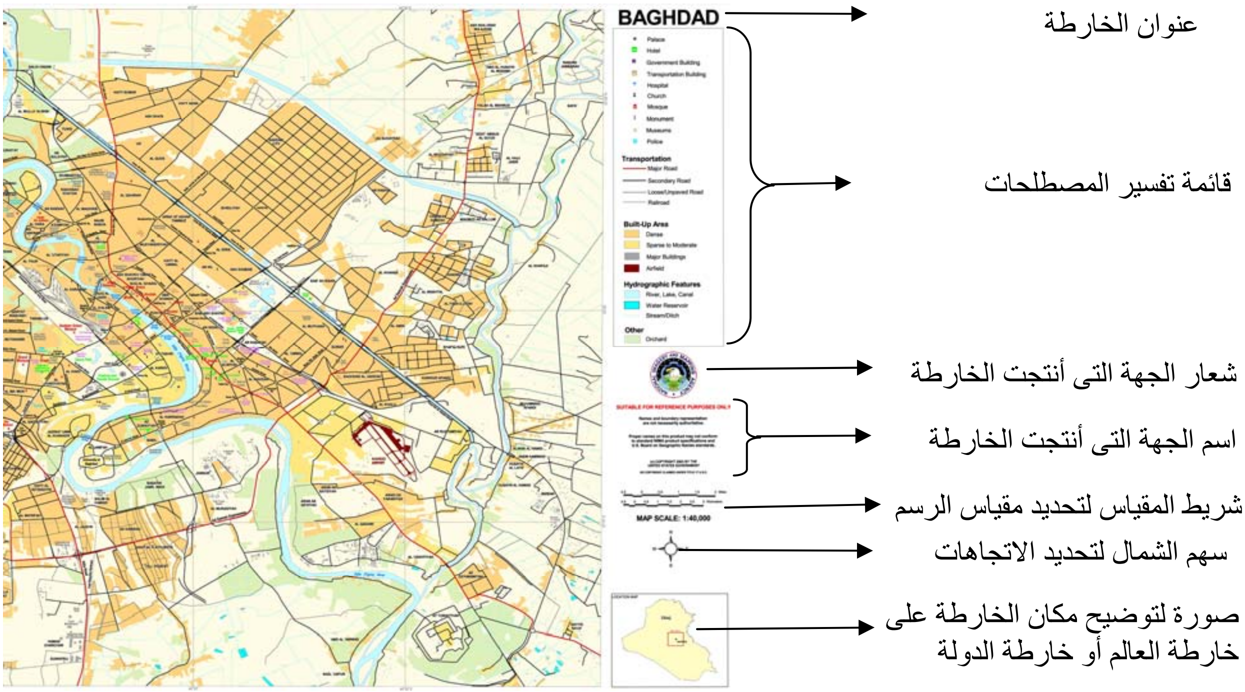
مثال بسيط على تأثير اختلاف نظم الإحداثيات بين خارطتين فإذا كانت إحداثيات النقطة A وهي مدينة بغداد على خارطة قديمة بالنظام NAD27 مثلا تساوي (X = 4928000m ,Y = 3688000m) وأردنا استخدام هذه القيم على خارطة حديثة بالنظام UTM WGS84 سنلاحظ أن موقع مدينة بغداد تحرك قليلا في الخريطة الحديثة إلى الشمال الغربي وكما نلاحظ ذلك في الشكل ١٨-١ وسبب ذلك بسيط وهو إن الخارطة الحديثة قد كبرت فكل الأجسام زحفت باتجاه الجنوب الشرقي لذلك لو أخذنا إحداثيات نقطة من الخارطة القديمة وسقطناها على الخارطة الحديثة سنلاحظ إنها لا تظهر في مكانها الأصلي وإنما زاحفة باتجاه الشمال الغربي.



الشكل ١٨-١

عناصر الخريطة (Map Elements):

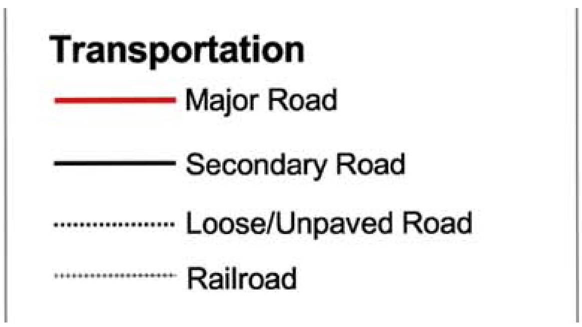
كما قلنا سابقا فان المراحل التي مرت بها صناعة الخرائط أفرزت مجموعة من العناصر التي يجب إدراجها داخل الخريطة ليتمكن مستخدموا تلك الخرائط من فهمها بشكل كامل، لاحظ الشكل ١٩-١.



الشكل ١٩-١: عناصر الخارطة الحديثة

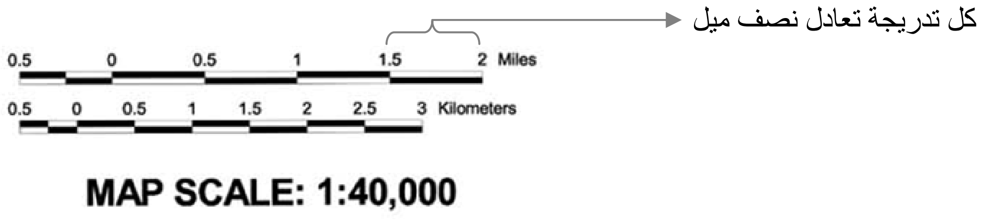
عنوان الخارطة يجب أن يوضح معلومتين أساسيتين الأولى اسم المنطقة التي تعرضها الخارطة أما المعلومة الثانية فهي نوع البيانات التي تعرضها الخارطة مثل خارطة البنية التحتية لمدينة بغداد أو خارطة الشوارع الرئيسية لمدينة بغداد أما إذا كانت الخارطة تحوي أنواع مختلفة من البيانات فيفضل وضع اسم المنطقة لوحده كعنوان للخريطة.

قائمة تفسير المصطلحات والتي تستخدم لتوضيح معنى الرموز والألوان المستخدمة داخل الخريطة فمثلا الخط الأحمر السميك للشوارع الرئيسية والخط المنقط للشوارع الغير مبلطة ونفس الشيء مع الألوان وبذلك لن نضطر للكتابة داخل الخارطة مما قد يشوهها لاحظ الشكل ٢٠-١.



الشكل ٢٠-١

يتم استخدام شريط المقياس في الخرائط لحساب المسافات داخل الخريطة من خلال معرفة المسافة الحقيقية لكل تدريجة حيث يعرض شريط المقياس المسافة بالأميال لكل تدريجة لاحظ الشكل (٢١-١).



الشكل ٢١-١

من عناصر الخريطة الأخرى والمهمة هي سهم الشمال والذي يحدد اتجاه الشمال والجنوب حيث يتم أحيانا تدوير الخرائط لتحسين شكلها وبذلك يجب إدراج سهم يشير إلى اتجاه الشمال وعند عدم وجوده سيفهم أن الخارطة مرسومة كما هي دون أي تدوير وكذلك يضاف أحيانا شعار يمثل الجهة التي أنتجت الخريطة كما وتضاف صورة لخارطة العالم توضح المكان الذي تظهره الخريطة أن كان المكان يشغل حيزا كبيرا،ويمكن إضافة أي عناصر أخرى حسب الحاجة وهنا يجب أن نراعي النقاط الثلاث التالية:

١. عدم تشويه الخارطة والحفاظ على وضوحها.
٢. يجب وضع العنصر الجديد في مكان مناسب يمكن لمستخدم الخريطة ملاحظته بوضوح.
٣. لا يجوز أن يغطي العنصر الجديد أي من عناصر الخريطة الأخرى.

• البيانات الجغرافية وطرق تمثيلها على الخرائط:

يتكون سطح الأرض من أجسام (Objects) مثل البنايات والشوارع والشبكات المدفونة...الخ ونطلق عليها مصطلح البيانات الجغرافية لأنها تشغل مكانا على سطح الأرض ، ويتم تمثيل هذه الأجسام على الخرائط باستخدام رموز أو ألوان خاصة ليتمكن مستخدم الخارطة من فهم هذه الرموز وما تعنيه في الواقع، ولهذا نحتاج إلى وضع قائمة تفسير المصطلحات (Legend) مع الخارطة ، وهناك نقاط أساسية يجب التقيد بها عند اختيار الرموز أو الألوان فمثلا نستعمل النقطة لتحديد مكان على الخارطة لا نحتاج إلى تحديد مساحته ، فلو أردنا خارطة لكل مدن العراق فإننا سنحتاج إلى رسم خارطة العراق بالكامل و نضع نقطة لكل مدينة لاحظ الشكل ٢٢-١.



كل نقطة تمثل مدينة

الشكل ٢٢-١

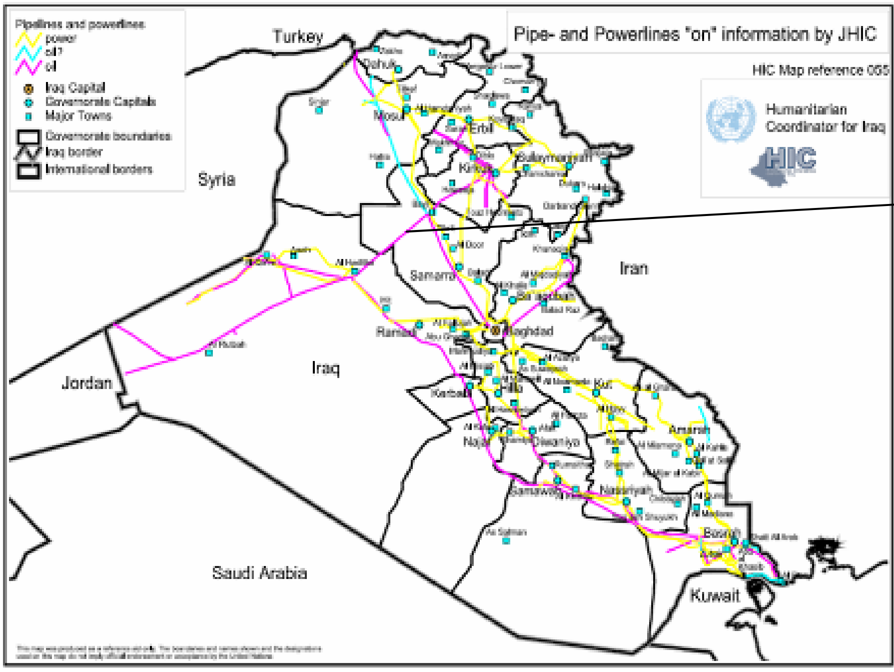
أما إذا أردنا خارطة لقطاعات محافظة واحدة عندها سنحتاج إلى رسم خارطة تلك المحافظة ونقوم برسم مضلع يتطابق مع حدود كل قطاع وكما مبين في الشكل٢٣-١.



كل مضلع يمثل مدينة

الشكل ٢٣-١

أما ما يتعلق بالطرق و الشوارع والأنهار وخطوط الطاقة وشبكات الهاتف وأنابيب الماء والمجاري ...الخ، وكل ما يتخذ شكل خطي فنستعمل الخطوط لتمثيله على الخريطة، وكما مبين بالشكل ٢٤-١.



كل خط يمثل شارع

الشكل ٢٤-١

وتعتمد طريقة اختيار الرموز على الحاجة التي ستستخدم لها الخارطة ويعتبر هذا الموضوع مهم جدا خصوصا عندما ندخل إلى برامج Arc GIS حيث يعتمد اختيار الرمز إضافة لكل ما سبق على نوع البيانات التي ستحفظ معه كما سنتعلم ذلك لاحقا.

• مشاكل ما قبل الحاسوب:

يمكن أن نلخص أسباب تضائل استخدام الورق في رسم الخرائط أو حفظ البيانات بالنقاط التالية:-

- عدم القدرة على حفظ كميات كبيرة من البيانات على الورق .
- صعوبة إنتاج الخرائط ويتم الاعتماد دوما على الخبراء في هذا المجال.
- سهولة تلف الخرائط والجداول الورقية مما يؤدي إلى ضياع البيانات.
- عدم القدرة على إجراء أي عملية حسابية أو منطقية على البيانات حيث نلجأ لعملها يدويا وهذا يسبب الكثير من الأخطاء.
- عدم القدرة على إجراء أي عملية على الخرائط مثل الكتابة أو الرسم.
- صعوبة نقل الخرائط والبيانات من مكان إلى أخر بسبب ضخامتها.

لهذا قل الاهتمام باستخدام الخرائط في عرض البيانات واستمر الحال هكذا لحين ظهور أجهزة الحاسوب ودخولها في كل نواحي الحياة ومنها علم رسم الخرائط.

الفصل الثاني

الفصل الثاني

التحسس النائي

مقدمة

هو احدث تقنية لجمع البيانات من منطقة ما بواسطة أجهزة متطورة و تقوم تلك الأجهزة بإرسال البيانات إلى الباحثين تلقائيا لدراستها دون الحاجة إلى زيارة تلك المنطقة لجمع البيانات المطلوبة،من الأمثلة الشهيرة على هذه التقنية هي التصوير الفضائي حيث يقوم القمر الصناعي بالتقاط صور لسطح الأرض ثم يرسل هذه الصور إلى المحطات الأرضية لتحليلها وتفسير ما تحويه مثل شكل السطح ، مناطق الاحتباس الحراري ، حرارة الأرض ، حرارة المحيطات... الخ.

• بدايات التحسس النائي:

أول تجربة خاضها الإنسان للتعرف على محيطه كانت عام ١٧٨٣م عندما قام الفرنسيان ارلاند و روسير بالتحليق لأول مرة على متن منطاد يحوي هواء ساخن فوق مدينة باريس لمدة نصف ساعة وبعد نزولهما بدء كل منهما بوصف ما شاهده من الجو وبعد اختراع الكاميرات قام مصور فرنسي عام ١٨٥٨م بالتقاط أول صورة جوية من على منطاد وتعتبر هذه هي البداية الفعلية للتحسس النائي ولكن لم تتم الاستفادة منها كما هو حاصل اليوم ، وأول صورة جوية تلتقط في الولايات المتحدة كانت عام ١٨٦٥م لمدينة بوسطن وقد التقطها مصور فرنسي أما أول صورة جوية في روسيا كانت عام ١٨٨٦م وهكذا بدأت تنتشر عملية التقاط الصور من الجو في باقي أنحاء العالم.

مع بداية الحرب العالمية الثانية استخدم الألمان تقنية التصوير الجوي لكشف مواقع جيوش الحلفاء وقد ساهمة هذه التقنية في تفوق الجيش الألماني ولكن سرعان ما تنبه الحلفاء لهذا الأمر وقاموا بتطبيقه ،وقد ادخلوا المزيد من التحديثات للاستفادة من الصور الملتقطة بشكل اكبر وبعد انتهاء الحرب ظل استخدام هذه التقنية مخصص للإغراض العسكرية بشكل رئيسي.
في عام ١٩٦٢م ذكر رائد الفضاء جون غلين في تقرير له بعد عودته من رحلة على المركبة الفضائية ميركوري انه تمكن من رؤية البنايات والشوارع عندما كان على ارتفاع ١٦٥ كيلومتر عن سطح الأرض ولكن لم يتنبه احد لهذه الملاحظة في وقتها، وبعد تطور الكاميرات بدأ رواد الفضاء بالتقاط صور لسطح الأرض أثناء تحليقهم بالفضاء وقد أظهرت بعض تلك الصور مناطق على سطح الأرض لم تكن معروفة حيث بينت إحدى الصور جبل غير معروف في هضبة التبت و صورة أخرى ظهر بها فرع من نهر الأمازون لم يكن مكتشفا في السابق ومن هنا بدأ يتضح للعاملين في مجال الخرائط والبيانات مدى فائدة هذه التقنية والتي استخدمت لاحقا في العديد من الاختصاصات ، ومن هنا تولدت فكرة استخدام ألأجهزة لجمع البيانات من المناطق التي يصعب الوصول إليها وسميت هذه العملية لاحقا بالتحسس النائي،وظهرت عدة أنواع من الأجهزة تختص بجمع البيانات وإرسالها إلى الباحثين بوقت وجهد قليلين وأحيانا تكون الكلفة اقل مما لو قام الباحث بزيارة المنطقة المطلوب دراستها بنفسه ، لهذا بوشر بتطوير أجهزة التحسس النائي ، فعلى صعيد التصوير الفضائي تم صنع كاميرات خاصة بالغة الحساسية تعلق على الأقمار الصناعية تقوم بالتقاط صور دقيقة لسطح الأرض وقد انتهت الولايات المتحدة عام ١٩٨٢م من تصوير كل أراضيها. و تطورت أجهزة التحسس النائي لتبلغ مرحلة غاية في التعقيد ففي نهايات القرن العشرين صنعت الولايات المتحدة الأمريكية وبالتعاون مع دول أوروبية مسبارين يتم إرسالهما إلى كوكب المريخ و بعد هبوطهما على سطح الكوكب يبدأن بالتجول والتقاط صور لسطح المريخ وكذلك إجراء عمليات التحليل على عينات من تربة الكوكب وإرسال نتائج التحليل إلى المحطات الأرضية ،وهذه هي المراحل التي ولدت من خلالها تقنية التحسس النائي ووصلت إلى ما وصلت إليه ألان.

• أنواع التحسس النائي:

يمكننا أن نقسم التحسس النائي إلى نوعين حسب طريقة جمع البيانات الأولى تسمى التحسس المتصل وفيه يتم وضع جهاز جمع البيانات في المنطقة المطلوب دراستها وتركه حيث يقوم بجمع المعلومات وإرسالها إلى الأقمار الصناعية والتي تقوم بإرسالها إلى الباحثين وهم على الأغلب بعيدين جدا عن منطقة الدراسة ومن الأمثلة على هذه الطريقة أجهزة قياس النشاطات الزلزالية حيث يوضع الجهاز في حفر داخل الأرض وتقوم بقياس الموجات الصوتية القادمة من أعماق الأرض وتحويلها إلى إشارات كهربائية يتم إرسالها إلى مختبرات بعيدة ليتم تحليلها ودراسة احتمال حصول الزلزال، أما النوع الثاني من التحسس النائي فهو التحسس المنفصل وفيه يكون الجهاز المسئول عن جمع البيانات بعيد عن المنطقة المدروسة حيث يقوم باستلام الموجات الصوتية أو الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من تلك المنطقة وتحويل هذه الموجات إلى أرقام أو صور يمكن للخبراء فهمها وتحليلها ومن الأمثلة على هذه الطريقة أجهزة الرصد الفلكية والتي تقوم بجمع الشعاع الضوئي الصادر من النجوم وتحليله للتعرف على مكونات تلك النجوم وكذلك التصوير الفضائي حيث تقوم الكاميرات بالتقاط الضوء المنعكس عن سطح الأرض وتحويله إلى صور رقمية وإرسالها إلى المحطات الأرضية للاستفادة منها وفيما يخص نظام المعلومات الجغرافية فإننا سنركز على موضوع التصوير الجوي والفضائي.

• أجهزة التحسس المنفصل:

يمكن أن نقسم أجهزة التحسس المنفصل حسب طريقة عمل الجهاز إلى نوعين الأول أجهزة الاستلام (Passive) وهي أجهزة تقوم بالتقاط الموجات الصادرة أو المنعكسة من الأجسام وتحولها إلى إشارات يمكن تحليلها والاستفادة منها من قبل الباحثين ومن الأمثلة المعروفة عن هذه الأجهزة آلات التصوير الرقمية حيث تقوم آلة التصوير بجمع الضوء المرئي والمنعكس عن أسطح الأجسام وتحوله إلى إشارات رقمية يمكن عرضها على شكل صور اعتيادية أو استخدامها في برامج حاسوب خاصة لتحليلها واستخراج المعلومات منها وسنشرح عمل هذه الآلات بتفصيل أكثر في هذا الفصل. أما النوع الثاني من أجهزة التحسس المنفصل فهي أجهزة الإرسال والاستلام (Active) وتكون أكثر تطورا حيث يقوم الجهاز بإرسال الموجات باتجاه الهدف ومن ثم يستلم نفس الموجات بعد انعكاسها عن الهدف ليتم تحليل هذه الموجات والتعرف على خصائص الجسم الذي عكسها حيث إن كل جسم يقوم بعكس الموجات الساقطة عليه بشكل يختلف عن باقي الأجسام ومن الأمثلة المعروفة عن هذا النوع أجهزة التصوير الراداري.

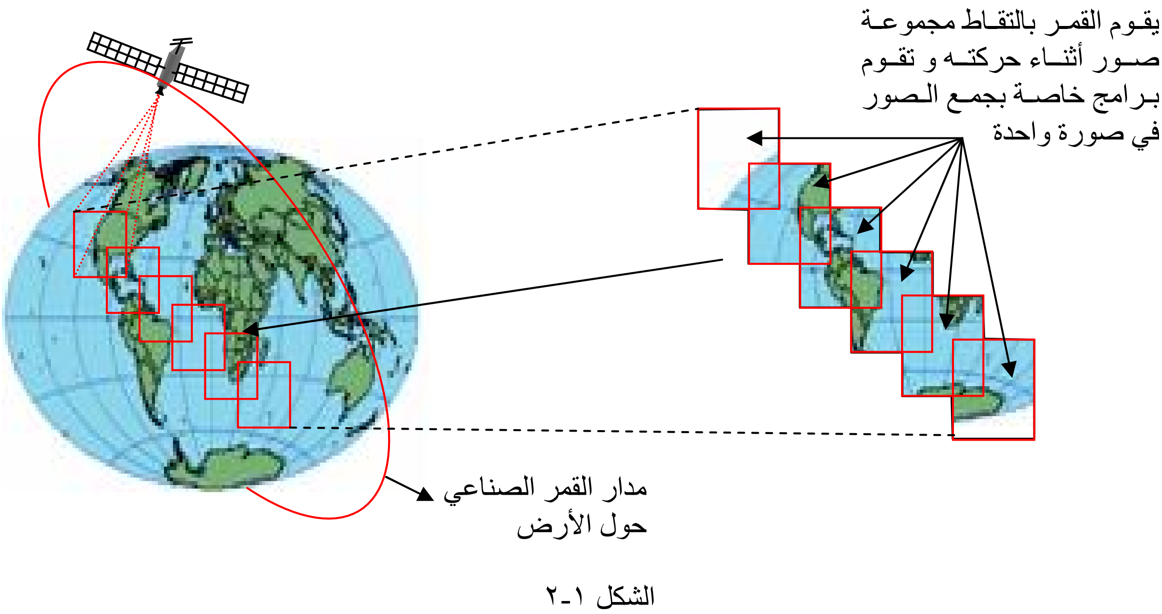
• أجهزة التصوير:

يمكن تقسيم عمليات تصوير سطح الأرض إلى نوعين هما التصوير الجوي والتصوير الفضائي حيث يتم التصوير الجوي من خلال كاميرات تعلق على بدن الطائرات أو المناطيد وتلتقط الصور أثناء تحليق الطائرة أو المنطاد داخل الغلاف الجوي للأرض أما النوع الأكثر تطورا هو التصوير الفضائي حيث تعلق الكاميرات على الأقمار الصناعية ويتم التقاط الصور من خارج الغلاف الجوي للأرض.

١- التصوير الجوي: تكون فترة التصوير الجوي محدودة بعدة ساعات حسب قدرة الطائرة أو المنطاد الذي يحمل كاميرا التصوير وكذلك يكون ارتفاع الطائرة محدود ولا يمكن أن تخرج الطائرة من الغلاف الجوي لذلك تكون المساحات التي تغطيها الصورة صغيرة مقارنة بصور الأقمار الصناعية ولا تتمكن الطائرات من اختراق أجواء أي دولة بدون إذن مسبق وهذا يعرقل عملية التصوير أحيانا.

٢- التصوير الفضائي: تمتاز هذه التقنية عن التصوير الجوي بعدة مزايا أهمها كبر المساحات التي تغطيها الصور الفضائية وكذلك صغر نسبة الخطأ ألموقعي (Accuracy) لعناصر الصورة كما يمتاز القمر الصناعي بقدرته على البقاء محلقا لفترات طويلة تصل إلى عدة سنوات ويمكنه التحليق فوق كل الدول لالتقاط الصور وهذا غير ممكن في التصوير الجوي بالإضافة إلى مزايا كثيرة أدت إلى تقليص استخدام الطائرات في عمليات التصوير.

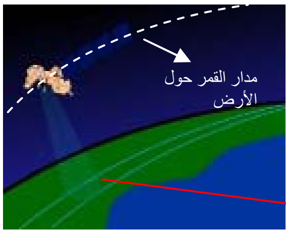
يمكن للأقمار الصناعية أن تتحرك مع حركة الأرض وبهذا تبقى ثابتة فوق مكان واحد لتلتقط الصور له باستمرار وذلك للتعرف على أي تغييرات قد تحصل لذلك المكان كما يمكن للأقمار الصناعية أن تتحرك وتدور حول الأرض في مدارات متغيرة لالتقاط الصور لاحظ الشكل ١-٢.



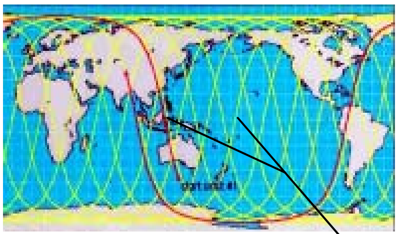
الشكل ١-٢

إن حركة القمر حول الأرض لا تكون في مدار ثابت بل متغير ويحتاج القمر الصناعي لحوالي ١٠٥ دقيقة لإكمال دورة واحدة حول الأرض (أي يقطع مدار واحد) ثم ينتقل بعدها إلى مدار مجاور ولكي يعود إلى نفس النقطة في مدار ما فانه يحتاج إلى أسبوعين تقريبا ويمكن فهم حركة الأقمار من خلال الشكل ٢-٢.

الشكل ٢-٢



مسار القمر على سطح الأرض وهو في نفس الوقت الخط الذي تلتقط له أفضل الصور



مسارات قمر حول الأرض

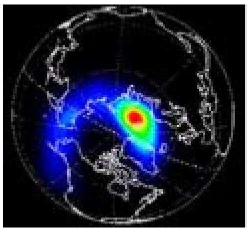
• أنواع أجهزة التصوير الفضائي :

١- التصوير الضوئي: ويتم هذا النوع من التصوير في ضوء النهار عن طريق استلام إشعاع الشمس المرئي والمنعكس عن سطح الأرض وتجميعه على لوح متحسس يقوم بتحويل الضوء الساقط عليه إلى إشارات كهربائية ومن ثم إلى إشارات رقمية يتم إرسالها إلى المحطات الأرضية لمعالجتها وإظهارها على شكل صور.

٢- التصوير بالأشعة السينية (X-Rays): هناك نوع من الكاميرات تستلم أشعة اكس الصادرة أو المنعكسة عن الأجسام وتحويلها إلى صور ملونة ويستفاد من هذه الأشعة لقدرتها على اختراق الجدران و الحواجز ولمسافات معينة ولا يحتاج عمل هذه الكاميرات إلى ضوء الشمس، لاحظ الشكل٣-٢.



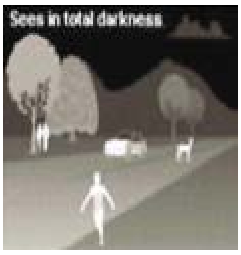
صورة للشمس تظهر أشعة اكس المنبعثة منها



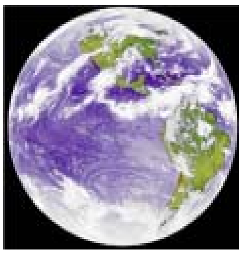
صورة للأرض تظهر أشعة اكس الناتجة من ارتطام جسيمات مشحونة بالغلاف الجوي

الشكل ٣-٢

٣- التصوير بالأشعة تحت الحمراء: يعتمد عمل هذا النوع من الكاميرات على استلام الإشعاع الصادر من الأجسام بسبب حرارتها و تسقيط هذا الإشعاع على لوح خاص يقوم بتحويل الحرارة الناجمة من الإشعاع إلى إشارة كهربائية ويستفاد من هذا النوع من التصوير في حالة التقاط صور أثناء الليل وكذلك للتعرف على الخواص الحرارية لطبقات الجو والمحيطات،لاحظ الشكل ٤-٢.



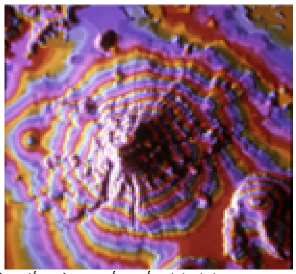
صورة بالأشعة تحت الحمراء تبين الإشعاع الصادر من الأجسام الساخنة

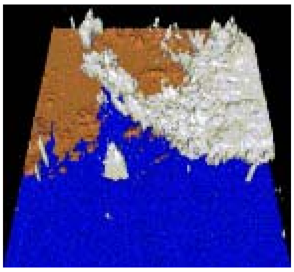


صورة للأرض بالأشعة تحت الحمراء بعد تلوينها توضح تجمعات الغيوم

الشكل ٤-٢

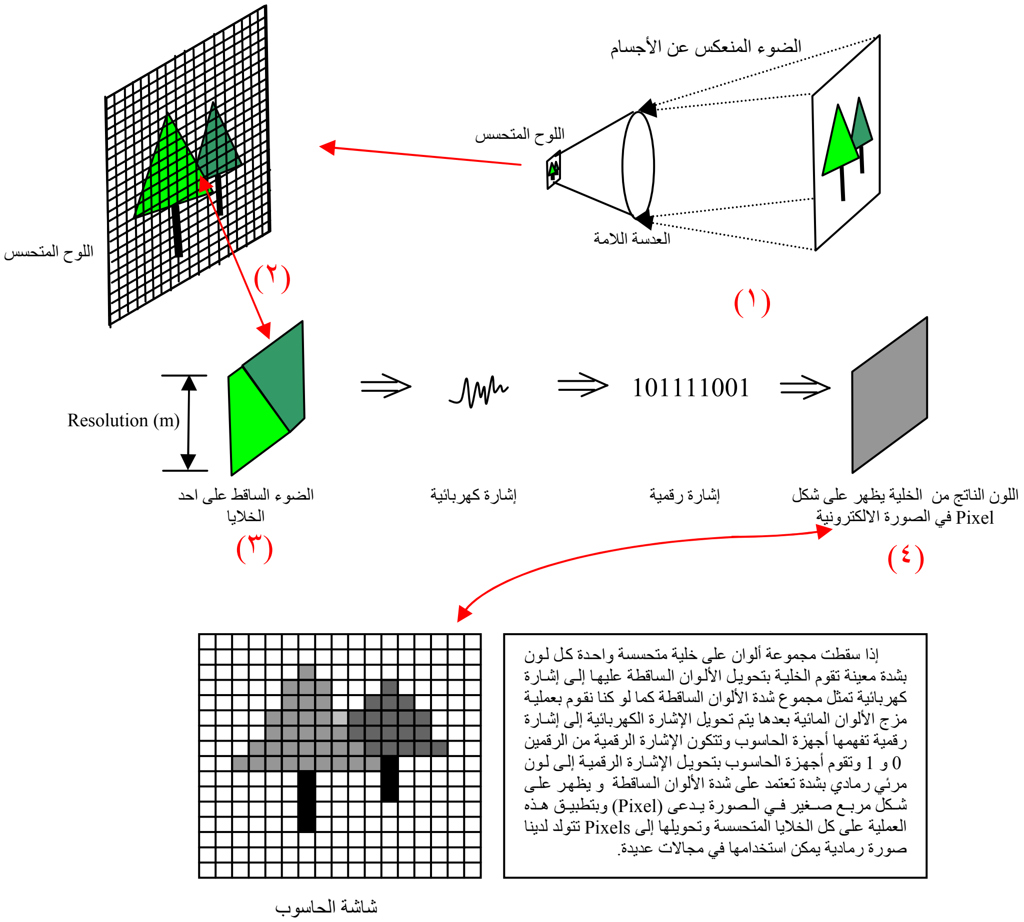
٤- التصوير الراداري: يعتبر هذا النوع من أدق وأكفاء أنواع التصوير حيث تقوم أجهزة إرسال متطورة بإرسال موجات كهرومغناطيسية إلى سطح الأرض واستلام الموجة المنعكسة وتحويلها إلى إشارات رقمية يتم تحويلها إلى صور مرئية ثلاثية أو ثنائية الأبعاد لذلك لا نحتاج إلى ضوء الشمس وبسبب تكلفته العالية يستخدم التصوير الراداري للأغراض العسكرية للدول المتطورة،لاحظ الشكل ٥-٢.


صورة رادارية ثلاثية الأبعاد أضيف لها تأثير الظل والضوء


صورة رادارية ثلاثية الأبعاد بعد تلوينها لمنطقة من سطح الأرض وتظهر تضاريسها بوضوح

الشكل ٥-٢

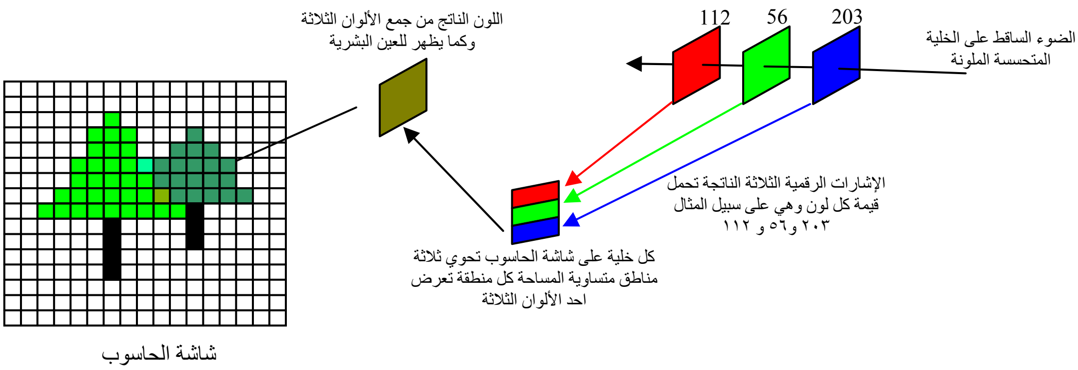
• التصوير الضوئي: مرت كاميرات التصوير الضوئي بمراحل عديدة لتصل إلى ما وصلت إليه اليوم من دقة وحساسية ولكي لا ندخل في موضوع لا يخص هذا الكتاب سنركز على شرح طريقة عمل الكاميرات الرقمية والتي تستخدم حاليا في التصوير الضوئي وهي على نوعين العادية والملونة حيث تتكون الكاميرا العادية من عدسة لامه تقوم بجمع الضوء وتسقيطه على لوح متحسس مكون من خلايا مربعة الشكل صغيرة جدا تقوم كل خلية بتحويل الضوء الساقط عليها إلى إشارة كهربائية تمثل شدة الضوء الساقط لاحظ الشكل ٦-٢.



الشكل ٦-٢

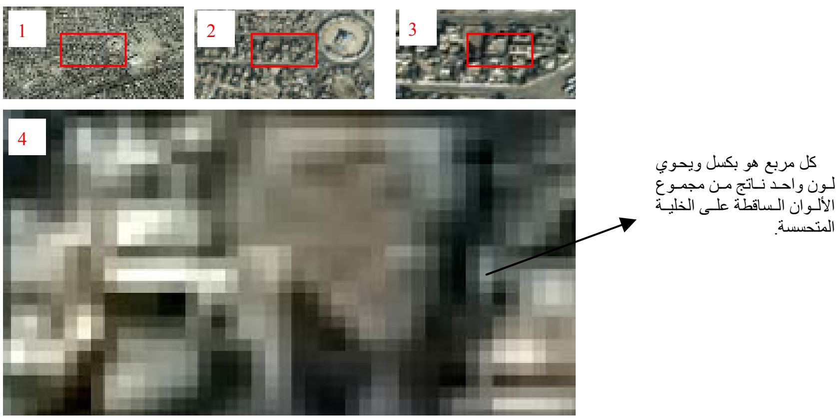
كلما قللنا مساحة الخلية المتحسسة كلما ازداد وضوح الصورة وسبب ذلك إن عدد الألوان الساقطة على الخلية الواحدة يقل كلما تقلصت مساحة الخلية وبذلك سيكون اللون الناتج من الخلية اقرب للون الحقيقي.

في الكاميرات الملونة تتكون الخلية المتحسسة من ثلاث طبقات كل طبقة تستلم احد ألوان الطيف المرئي (الأحمر،الأخضر،الأزرق) وتحوله إلى إشارة كهربائية والتي تتحول إلى إشارة رقمية وهذا هو أصل نظام التلوين الـثلاثي RGB (Red ,Green ,Blue) المعروف في برامج الحاسوب التي تتعامل مع الصور حيث تقوم تلك البرامج بتحويل الإشارات الرقمية الثلاثة إلى ألوان تعرض على خلية الشاشة والتي تكون مقسمة إلى ثلاثة مناطق كل منطقة تعرض لون واحد بشدة معينة تعتمد على الإشارة الرقمية الواصلة لها وتكون خلية الشاشة صغيرة جدا بحيث لا تميز العين البشرية مكوناتها بل تستلم مجموع الألوان التي تحتويها مدموجة مع بعضها لاحظ الشكل ٧-٢.



الشكل ٧-٢

بعد أن فهمنا كل ما سبق شرحه ننتقل إلى موضوع أخر وهو كيفية عرض الألوان لأي صورة رقمية على شاشة الحاسوب فعندما نشغل أي برنامج لعرض الصور و نقوم بتكبير الصورة سنلاحظ ظهور البكسلات المربعة (Pixels) وكما مبين في الشكل ٨-٢ حيث تظهر صورة تم كبيرها شيئا فشيئا حتى ظهرت مربعات صغيرة يحوي كل منها لون واحد تسمى البكسلات.

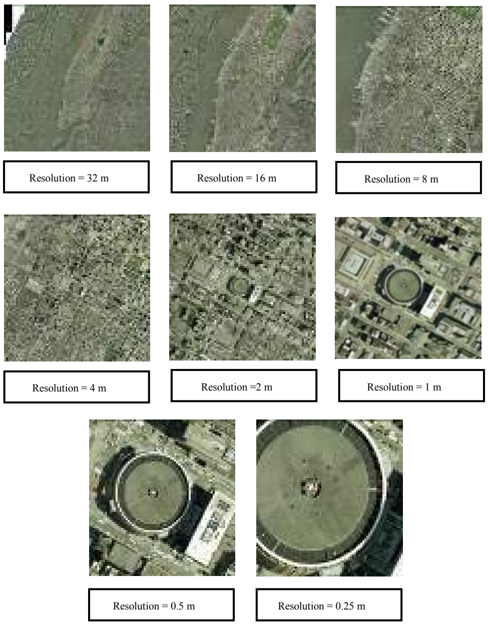


الشكل ٨-٢

• مواصفات الصور الفضائية:

لكل صورة يوجد مجموعة من المواصفات التي تحدد مدى جودتها أو الغرض الذي يمكن أن تستخدم من اجله ومن المهم فهم هذا الموضوع لنتمكن من شراء الصور التي نحتاجها وبأقل كلفة ممكنة.

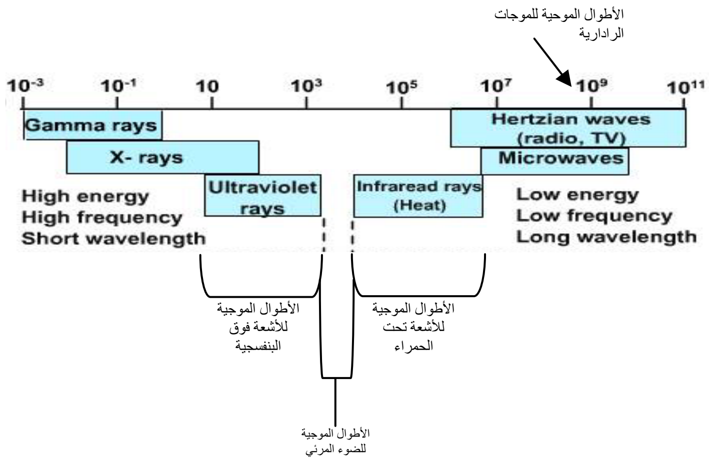
١- طول التمييز(Resolution): في الموضوع السابق تطرقنا إلى موضوع التصوير وكيفية عمل الخلايا المتحسسة وسنتعلم ألان موضوعا مهما جدا في مجال التصوير الفضائي وهو مقدار طول التمييز والذي يسمى خطأ بدقة الصورة ، بعد أن فهمنا الموضوع السابق يتضح لنا إننا كلما صغرنا مساحة الخلية المتحسسة ازداد وضوح الصورة الناتجة ويتم تحديد مساحة الخلية من خلال تحديد طول احد أضلاعها ويستخدم المصطلح (Resolution) للتعبير عن طول ضلع الخلية المتحسسة ولعدم وجود ترجمة عربية مناسبة سنستخدم المصطلح طول التمييز حيث إن الترجمة الحرفية للكلمة (Resolution) هي التمييز أو الدقة ولكن لا يمكن استخدام أي من هذين المصطلحين كون زيادة التمييز أو الدقة تعني زيادة وضوح الصورة وهذا غير صحيح لان زيادة مقدار (Resolution) يعني زيادة مساحة الخلية المتحسسة وهذا يؤدي إلى نقص وضوح الصورة ، لاحظ الشكل ٩-٢ وفيه تظهر صور تستخدم أطوال تمييز مختلفة .



الشكل (٩-٢)

من المهم جدا فهم كل هذه المواضيع لأننا سنستخدمها في إنتاج الصور والخرائط فكثيرا ما سيطلب الحاسوب تحديد عدد النقاط لكل انج في الصورة والذي يعني عدد البكسلات المطلوب تقسيم الصور بها وكما سنتعلم في الفصول القادمة.

٢- عدد الحزم (Number of Bands): تنقسم الموجات الكهرومغناطيسية إلى عدد من الحزم حسب الطول ألموجي وكما مبين في الشكل ١٠-٢ والضوء المرئي للعين البشرية ينحصر في ثلاث حزم هي الأحمر و الأخضر و الأزرق وهي الأطوال الموجية المحصورة بين (٧٠٠٠ - ٤٠٠٠ أنكستروم)

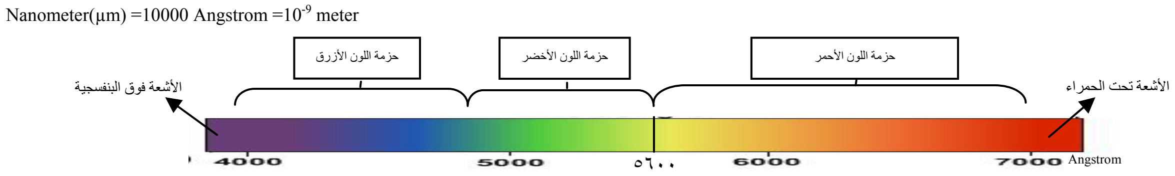




الطيف الكهرومغناطيسي				
Region	Wavelength (Angstroms)	Wavelength (centimeters)	Frequency (Hz)	Energy (eV)
Radio	$> 10^9$	> 10	$< 3 \times 10^9$	$< 10^{-5}$
Microwave	$10^9 - 10^6$	$10 - 0.01$	$3 \times 10^9 - 3 \times 10^{12}$	$10^{-5} - 0.01$
Infrared	$10^6 - 7000$	$0.01 - 7 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{12} - 4.3 \times 10^{14}$	$0.01 - 2$
Visible	$7000 - 4000$	$7 \times 10^{-5} - 4 \times 10^{-5}$	$4.3 \times 10^{14} - 7.5 \times 10^{14}$	$2 - 3$
Ultraviolet	$4000 - 10$	$4 \times 10^{-5} - 10^{-7}$	$7.5 \times 10^{14} - 3 \times 10^{17}$	$3 - 10^3$
X-Rays	$10 - 0.1$	$10^{-7} - 10^{-9}$	$3 \times 10^{17} - 3 \times 10^{19}$	$10^3 - 10^5$
Gamma Rays	< 0.1	$< 10^{-9}$	$> 3 \times 10^{19}$	$> 10^5$

الشكل ١٠-٢

ويطلق المصطلح حزمة على مجموعة الأطوال الموجية للإشعاعات التي تتشابه في خصائصها فمثلا حزمة اللون الأحمر تحوي مجموعة الأطوال الموجية المحصورة تقريبا ما بين (٧٠٠٠ - ٥٦٠٠ أنكستروم) والتي تراها العين البشرية وتظهر بلون متدرج من الأحمر الغامق ولغاية الأحمر الفاتح لاحظ الشكل ١١-٢.

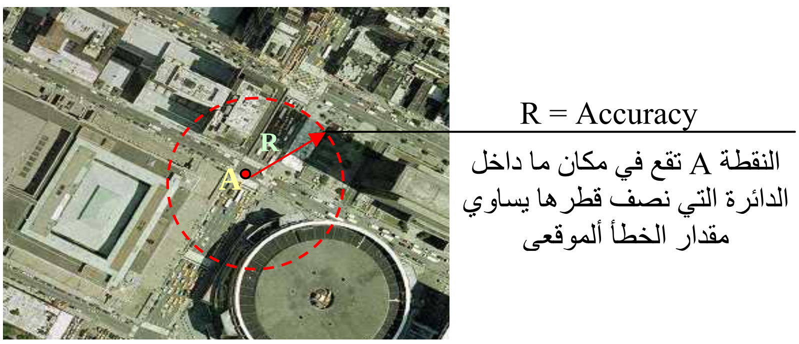


الشكل ١١-٢

في أجهزة الحاسوب تم تقسيم كل حزمة ضوئية (لون) إلى ٢٥٦ جزء (بدء من الصفر ولغاية ٢٥٥) فعندما يكون لون البكسل احمر غامق نفهم انه يحوي الرقم ٢٥٥ للون الأحمر مع القيمة صفر للونين الأخضر والأزرق أما إذا احتوى البكسل على لون احمر فاتح فانه يملك رقم قريب من الصفر للون الأحمر مع القيمة صفر للونين الأخضر والأزرق وإذا لم يحتوي البكسل على أي درجة من اللون الأحمر عندها نقول انه يملك الرقم صفر للون الأحمر ونفس الشيء مع اللونين الآخرين.

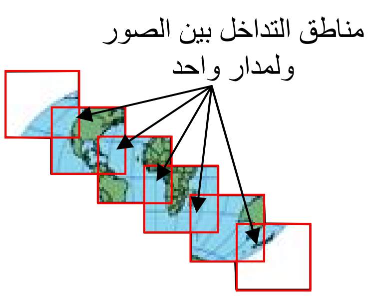
في أجهزة التصوير الحديثة يتم استخدام ألواح متحسسة لعدة حزم مثل حزمة الضوء المرئي مع حزمة الأشعة تحت الحمراء وذلك للحصول على عدة صور لنفس المنطقة في وقت واحد وبهذا ستتوفر كمية اكبر من البيانات يمكن الاستفادة منها في مختلف الاختصاصات.

٣- مقدار الخطأ ألموقعي (Accuracy): تعتبر هذه الخاصية من أهم خواص الصور الفضائية حيث تمثل مقدار الخطأ ألموقعي أي مقدار الخطأ الحاصل في إحداثيات كل بكسل في الصورة فكلما ازدادت هذه القيمة يعني إن موقع النقطة الظاهرة في الصورة قد تكون منحرفة عن مكانها بحيث تقع ضمن دائرة نصف قطرها يعادل مقدار الخطأ ألموقعي لاحظ الشكل١٢-٢.



الشكل (١٢-٢)

٤- التداخل (Overlap): أثناء تحرك القمر الصناعي في مداره والتقاطه للصور يتم اختيار مناطق مربعة متجاورة و متداخلة وسبب ذلك لتجنب تجاوز أماكن دون تصويرها ومقدار التداخل يعتمد على مقدار دقة القمر وتطوره علما أن زيادة مقدار التداخل سيزيد من عدد الصور التي تغطي نفس المساحة وهذا يزيد الكلفة،لاحظ الشكل ١٣-٢.



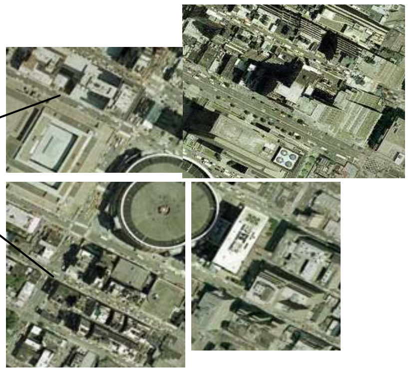
الشكل ١٣-٢

• معالجة الصور:

بعد أن تتم عملية التقاط الصور تبدأ عمليات تجميعها ومعالجتها حيث يتم إجراء عمليات تصحيح للحصول على أفضل صورة يمكن فهمها من قبل الباحثين وتحتاج عمليات المعالجة هذه إلى خبراء في تقنيات التصوير والمعالجة وسندرس ألان أهم عمليات المعالجة التي تجري على الصور وهي:

١- التصحيح الهندسي(Geometric Corrections):عندما نقوم بجمع عدة صور تعود لقمر واحد فإننا قد نلاحظ ظهور اختلاف بين الصور وذلك بسبب تغير أما سرعة القمر أو ارتفاعه أثناء التقاط الصور ويمكن تجاوز هذه المشكلة من خلال تحديد معامل لتكبير الصورة وتحريكها لتتطابق مع باقي الصور لاحظ الشكل ١٤-٢.

بـاقتراب القمـر الـصناعي مـن الأرض يزداد حجم الأجسام فلا يمكن جمع الصورة مع البقية إذا لم تصغر أولا.



الشكل (١٤-٢)

٢- التصحيح الجوي(Atmospheric Corrections):ويقصد به تصفية الصورة من التشوهات اللونية الناجمة من تشتت الضوء المنعكس من سطح الأرض أثناء عبوره لطبقات الجو والغيوم حيث تحصل زيادة في مقدار الإشعاع الضوئي الساقط على الألواح المتحسسة ويظهر هذا جليا في الصور الفاتحة الألوان ويتم طرح مقدار الإشعاع الزائد من كل صورة وبذلك سيزداد مقدار التباين بين مكونات الصورة فتظهر غامقة بشكل يسمح للناظر أن يميزها.

٣- التباين (Contrast):هو مقدار الاختلاف بين إشعاع الأجسام المضيئة وعتمة الأجسام المظلمة وكما قلنا قبل قليل فان زيادة مقدار التباين اللوني بين مكونات الصورة يؤدي إلى زيادة وضوحها ولكن زيادة مقداره بشكل غير محسوب سيؤدي إلى تشوه الصورة لذلك قد نحتاج إلى تغيير مقدار التباين لحين الحصول على أدق صورة ممكنة لاحظ الشكل ١٥-٢.



التباين قليل   التباين جيد   التباين عالي

الشكل ١٥-٢

٤- تقطيع الكثافة (Density Slicing):في الصور الغير ملونة أو الصور التي لا تستخدم الضوء المرئي يتم إعادة تلوين الصور من خلال محاولة تقطيع شدة اللون لكل نقطة إلى عدة أجزاء وكل جزء يمثل لون معين.

٥- الترشيح(Filtration):يتم من خلال عملية الترشيح عزل الإشارات الضوئية التي لا تنتمي للصورة والتي تعرف بالضجيج ويتم اختيار المرشح المناسب من خلال تحديد مكونات الصورة ونسبة الضجيج الحاصلة كذلك الغاية من استخدام الصورة ومقدار التمييز.

٦- تجميع الصور(Mosaic):وتهدف هذه العملية إلى تجميع عدة صور في صورة واحدة بعملية أشبه ما تكون بتجميع قطع الفسيفساء(الموزائيك) ولا تتم هذه العملية إلا بعد إجراء كافة الخطوات اللازمة لتقليل الفوارق بين الصور سواء كانت الفوارق الهندسية أو الفوارق اللونية.

٧- تناسب قنوات الصور(Proportion Images Gat):ويقصد بهذا المصطلح إيجاد الشدة اللونية التي تتناسب مع كل الصور التي سيتم دمجها بعملية الموزائيك بغض النظر عن مقدار الاختلاف في الشدة الضوئية بين تلك الصور.

الفصل الثالث

الفصل الثالث

نظم المعلومات الجغرافية

مقدمة

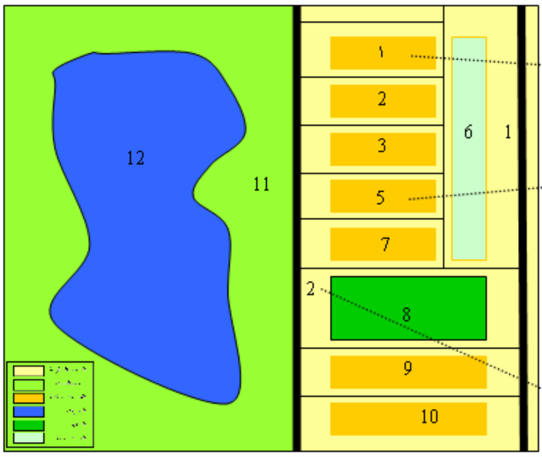
نظم المعلومات الجغرافية هي احدث تقنية متبعة باستخدام أجهزة الحاسوب لحفظ كميات هائلة من البيانات الجدولية (وهي التي تترتب في جداول وتسمى أيضا البيانات الوصفية) مع مساحات كبيرة من الخرائط لا يمكن حفظها بصورة أمينة على الورق ، ويتم حفظ البيانات مع الخرائط بطريقة مترابطة بحيث يسهل على المستخدم عرض البيانات الجدولية مع الخرائط وبعدة أساليب وكذلك إجراء عمليات معالجة حسابية عليها لاستخراج النتائج بوقت وجهد قليلين والاستفادة منها في اتخاذ القرارات بالسرعة المناسبة.

• نشوء نظم المعلومات الجغرافية:

ظهر الاهتمام بنظم المعلومات الجغرافية في منتصف القرن العشرين مع نشوء شركات تهتم بعمل الدراسات للمواضيع المرتبطة بحياة الإنسان من مصادر الغذاء والتلوث وموارد المياه الخ .وكل هذه الدراسات تحتاج إلى الخرائط والمخططات لعرض المعلومات بشكل يسهل فهمه على الأشخاص من غير ذوي الاختصاص وكذلك لجعل عمل المختصين أسهل في معالجة المشاكل واتخاذ القرارات السليمة وقد ظهرت بعض البرامج التي تقوم بعرض الخرائط والبيانات في لوحات (Forms) واستخدمت فيها أجهزة الحاسوب وسميت تلك البرامج بالأطلس الالكتروني ويعرض الأطلس الالكتروني خارطة العالم مع بعض المعلومات لكل دولة ولم يكن بإمكان المستخدم إجراء أي عمليات تحديث للخرائط أو البيانات بل كانت هذه العملية من اختصاص الشركات المصنعة للبرنامج فقط ومع تطور أجهزة الحاسوب والبرامج ظهرت بعض البرامج التي تختص بالرسوم وبدأ استخدام تلك البرامج لإنتاج الخرائط والمخططات في معظم الدول الأخرى ويتم عرض البيانات الجدولية على تلك الخرائط بطرق مختلفة باستخدام برامج الرسم نفسها ومن ثم تتم طباعة الخريطة على الورق وربما حلت هذه العملية مشكلة حفظ ومعالجة الخرائط ولكن بقيت جداول البيانات محفوظة على الورق وأي عملية نحتاج فيها إلى البيانات كنا نقوم بفتح جداول البيانات الورقية واستخراج ما نريده منها ومن ثم نقوم بإضافته إلى الخارطة يدويا وبواسطة نفس برنامج الرسم ورغم كل ما تم تحقيقه من هذه التقنيات إلى إن العمل عليها كان متعبا جدا ويحتاج إلى وقت طويل فمثلا لو أردنا عمل خريطة لشبكات الماء أو المجاري فإننا نقوم برسمها ببرنامج رسم متطور على شكل خطوط كل خط بلون معين حسب قطر الأنبوب ليتمكن مستخدم الخريطة من فهم معنى كل لون ولكن لو أردنا خريطة لنفس شبكة الأنابيب مع وضع نوع مادة الأنبوب قرب كل خط على الرسم فإننا نقوم بالدخول إلى برنامج الرسم ونضيف حقول تسمية Labels بالقرب من كل خط ونكتب داخل كل حقل نوع مادة الأنبوب الذي يمثله ولو كان لدينا شبكة لمدينة كبيرة فإننا سنحتاج إلى وقت طويل لصنع خارطة حسب حاجة المستخدم .أما إذا أردنا على سبيل المثال إيجاد مناطق التقاطع ما بين شبكة الأنابيب الحالية وشبكة أنابيب جديدة قبل إنشائها فإننا سنحتاج إلى طبع الخارطتين ومن ثم نتتبع كل أنبوب يدويا لتحديد فيما إذا كان يتقاطع مع الأنابيب الأخرى أو لا وهذه نبذة بسيطة عن استخدام برامج الحاسوب في رسم الخرائط والتي حلت بعض المشاكل ولكن بقيت مشكلة جداول البيانات التي تحفظ على الورق.

فيما يخص جداول البيانات الورقية فكما تكلمنا عن تطور برامج الرسم تطورت برامج أخرى تهتم بإدارة قواعد البيانات الجدولية لذا تم استخدام برامج خاصة بقواعد البيانات لحفظ ما نريد من معلومات داخل جداول قواعد البيانات الالكترونية ومن هذه البرامج مثلا برنامج أكسس أو اكسل والتي يمكن أن توفر الكثير من الجهد للقيام بعمليات حسابية ومنطقية وفرت على الموظفين مجهودا كبيرا وقللت نسبة الأخطاء البشرية مقارنة بعمليات الحساب اليدوي وقد تم الاعتماد على هذه البرامج في معظم دول العالم المتطور.

بعد أن فهمنا كيف كان الوضع في أعقاب منتصف القرن العشرين وفيما يخص التعامل مع الخرائط وبياناتها حيث استخدمت برامج لرسم الخرائط وبرامج أخرى معزولة للعمل مع قواعد البيانات وربما بهذا تمكن العاملون من حل معظم المشاكل ولكن ظل هذا الأسلوب متعبا ويتسبب في مشاكل جديدة أهمها إن الخارطة تفتح من خلال برنامج يختلف عن البرنامج الذي يعمل مع قواعد البيانات ولإظهار أي معلومة على الخريطة كانوا يستخدمون جداول البيانات لإخراج تلك المعلومة فكل معلم على الخريطة له رقما خاصا به وهذا الرقم موجود في جداول قواعد البيانات مع كافة المعلومات التي تخص ذلك المعلم لاحظ الشكل ١-٣ والذي يعرض رسما بسيطا يوضح كيف كنا نعمل في أجهزة الحاسوب لعرض الخرائط باستخدام احد برامج الرسم وكذلك نعرض بجانبه جداول البيانات من برنامج أخر لنسهل على أنفسنا فهم البيانات.



جدول القطاعات

ID	النوع	المحلة	الحالة الإنشائية
١	سكني	٢١١	١٠٠
٢	سكني	٢١١	٧٠
٣	سكني	٢١١	١٠٠
٤	سكني	٢١١	١٠٠
٥	سكني	٢١١	٣٠
٦	مباني عامة	٢١١	٤٠
٧	سكني	٢١١	١٠٠
٨	حديقة عامة	٢١١	٣٠
٩	سكني	٢١١	٢٠
١٠	سكني	٢١١	٢٠

جدول الشوارع الرئيسة

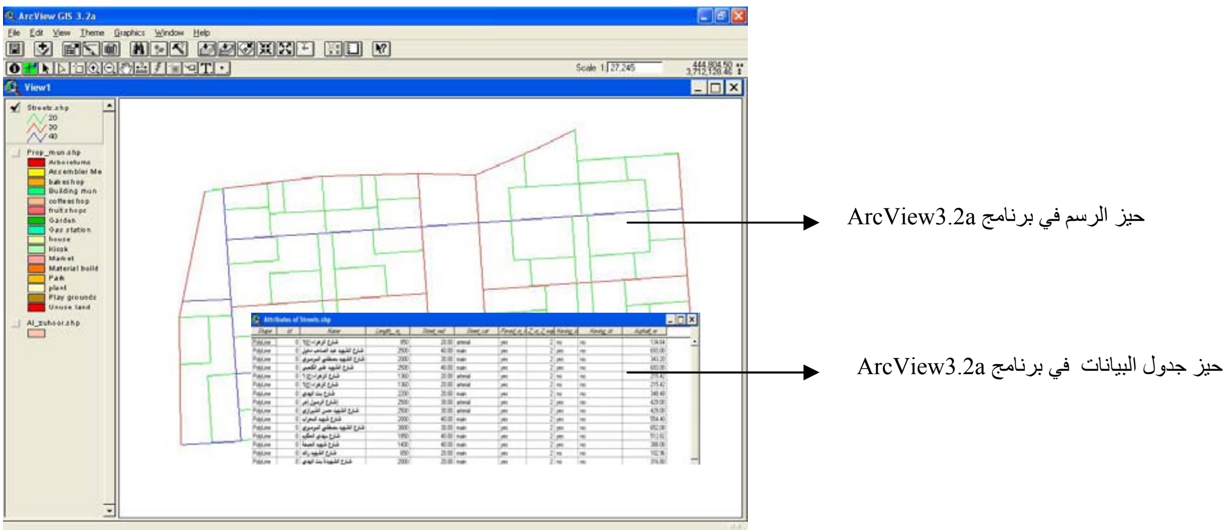
ID	اسم الشارع	الرقم	طول الشارع	عرض الشارع
١	السراي	١٢٣	١٤٠٠	٤٠
٢	الاستقلال	١٦٨	٢١٠٠	٤٠

يتم عرض جدول البيانات من برنامج جداول البيانات مع الخارطة وهي من برنامج الرسم على شاشة الحاسوب للعمل عليهما معا

الشكل ١ـ٣

مما سبق يتضح لنا كيفية نشوء الحاجة إلى صنع برنامج واحد يحوي القدرة على عمل الرسوم والخرائط وكذلك حفظ البيانات ومعالجتها في جداول بطريقة تسمح بعرض تلك البيانات مباشرة على الخريطة دون الحاجة إلى تنزيلها يدويا وهكذا ظهر أول برنامج من هذا النوع عام ١٩٨٢م باسم Arc/INFO والذي يعمل على نظام الـ Unix ولاحقا تم تشغيله مع نظام الـ Windows.

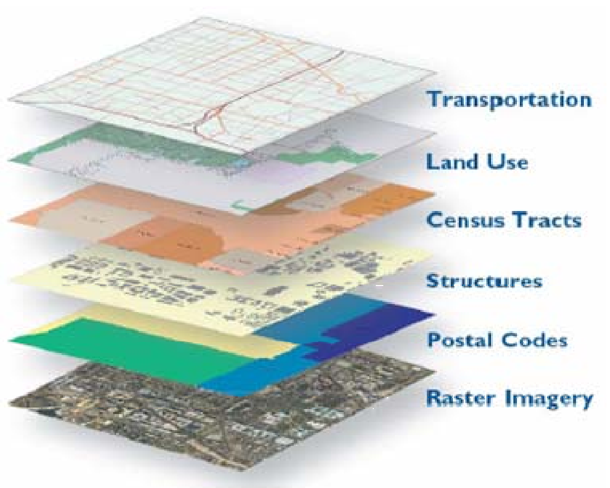
بعد استخدام برنامج Arc/INFO وعلى نطاق واسع رغم محدودية قدرته توضحت الفائدة الكبيرة منه في التطبيقات التي تستخدم الخرائط والبيانات وازدادت الحاجة له تدريجيا مما دفع المصنعين إلى إنتاج برنامج أخر يقوم بنفس المهمات بالإضافة إلى عمليات أخرى معقدة وبهذا ولدت النسخة الثانية من برامج الـ GIS عام ١٩٩٠م وهو برنامج Arc View والذي يستخدم لحد ألان في الكثير من الدول لاحظ الشكل ٢ـ٣ (والذي يعرض نافذة هذا البرنامج) ويمتاز هذا البرنامج بميزات كثيرة منها إمكانية عرض الصور الفضائية به والرسم عليها لإنتاج خرائط دقيقة، فإذا كنت ممن استخدموا هذا البرنامج فقد تعرفت على أهميته من خلال الأدوات التي عملت بها وقد امتاز هذا البرنامج بوظائف عديدة ظلت تستخدم وبنفس الأسلوب مع كل النسخ الجديدة ويمكن باستخدام هذا البرنامج إنجاز مشاريع كاملة بنظام المعلومات الجغرافية ولهذا ظل استخدامه مستمرا لوقت طويل.



الشكل ٢ـ٣

من ميزات برامج الـ GIS قدرة المستخدم على رسم عدة خرائط على شكل طبقات وكل طبقة تحوي نوع معين من المعالم مثل طبقة لمخطط الشوارع وطبقة لمخطط البنايات وهكذا لاحظ الشكل ٣-٣، بحيث يكون بوسع المستخدم إخفاء أي منها وإظهار ما يريد ليحصل على أفضل منظر وسنتعلم كل ذلك في الفصول القادمة بإذن الله.

منذ عام ١٩٩٠م أصبحت شركة ESRI عملاق نظم المعلومات الجغرافية وبعد التطور الكبير في أجهزة الحاسوب والبرامج وتقنيات الاتصال عبر الشبكات ظهرت نسخة جديدة حملت الاسم Arc INFO 8 عام ١٩٩٩م وهو عبارة عن برنامج متطور يمكنه أداء وظائف جديدة كثيرة بالإضافة إلى ظهور برنامج Arc IMS الذي يستخدم لنشر مشاريع الـ GIS على الانترنيت.



الشكل ٣-٣

لم يفت وقت طويل حتى ظهرت نسخة جديدة اختلفت كثيرا عن النسخ السابقة من حيث المظهر والأداء ففي عام ٢٠٠١ ظهرت النسخة الأولى Arc GIS 8.1 والتي احتوت على مجموعة من البرامج لكل منها مهمات خاصة على العكس من النسخ السابقة والتي كانت تتكون دائما من برنامج واحد وسنشرح هذه البرامج بتفصيل أكثر لاحقا وننتقل ألان إلى أخر منتجات ESRI وهو ArcGIS 9 والذي يختص هذا الكتاب بالإصدار الثاني منه وهو ArcGIS 9.1 علما أن هناك حديثا يدور حول ظهور نسخة جديدة في الأسواق وهي ArcGIS 9.2 والحمد لله فهي لا تختلف عن النسخة 9.1 فيمكننا استخدام نفس هذا الكتاب مع النسختين.

• نظام المعلومات الجغرافية:

إذا أردنا تعريفا وافيا لهذا النظام سنواجه مشكلة لا حل لها ألا وهي كثرة التطبيقات التي يمكن لهذا النظام أن يغطيها ولكل من هذه التطبيقات يوجد تعريف خاص للنظام ولكن يمكن أن نقول إن هذا النظام يعتمد بالأساس على برامج الحاسوب التي أعطته أهميته لذلك يمكننا أن نلخص فوائد استخدام برامج الـ GIS وبهذا نقترب قليلا من تعريف وافي لنظام المعلومات الجغرافية وفيما يلي أهم الفوائد وليس كلها:

١- تسهيل عملية رسم الخرائط مهما كبر حجمها وبدقة عالية حتى يتسنى للأشخاص العاديين استخدامها في عملهم.
٢- تسهيل عملية حفظ البيانات مع الخرائط الضخمة داخل الحاسوب بحيث يمكن الوصول إليها بسهولة وإجراء التعديلات ولعل هذه أهم فوائد النظام.
٣- سهولة إظهار البيانات على الخرائط دون الحاجة إلى تسقيطها يدويا حيث يتم عرض البيانات المطلوبة وبالشكل الذي يحتاجه المستخدم وبسهولة عالية.
٤- سهولة عمل نسخ احتياطية من البيانات والخرائط واستخدامها عند الحاجة.
٥- إجراء عمليات البحث داخل جداول البيانات فمثلا إذا أردنا إيجاد قطعة ارض بمواصفات خاصة فيمكننا تحديد هذه المواصفات ليقوم الحاسوب بالبحث وعرض النتائج في مدة قليلة جدا.
٦- إجراء العمليات الحسابية على جداول البيانات فمثلا لو أردنا حساب مجموع أطوال الأنابيب ذات قطر معين ومصنعة من مادة واحدة فان الحاسوب سيقوم بمهمة إيجاد تلك الأنابيب وكذلك إيجاد مجموع أطوالها لتقدير كلفة تبديلها.
٧- من المزايا الحديثة لهذا النظام إمكانية صنع الخرائط ثلاثية الإبعاد والاستفادة منها خصوصا في حالة المدن الجبلية أو المدن التي تقع في مناطق غير منبسطة.
٨- في مجال شبكات الشوارع يمكن الاستفادة من أدوات البرنامج لتحليل المسارات واختيار الأنسب.
٩- في مجال شبكات الماء فيمكن أن نحدد أماكن الخلل بمجرد أن نحدد المنازل التي يرد منها شكوى بانقطاع الماء.
١٠-في مجال المجاري فيمكن تحديد أماكن الانسدادات بسهولة عند حصولها.
١١-الربط مع Server لتعقب حركة جسم وبشكل مباشر.
١٢-ومن الميزات الجديدة القدرة على الاتصال بين عدة حواسيب عبر الشبكات المحلية أو الانترنيت لعرض البيانات وتبادلها بسرعة عالية.
١٣-القدرة على استخدام أي نظام إحداثيات وأحيانا يمكن تحويل الخرائط من نظام إلى أخر دون حصول أي خطأ ملحوظ.
١٤-أما أهم ما يميز برامج الـ GIS هو تطورها المذهل والمستمر فان كانت هذه البرامج قليلة الفائدة في الوقت الحاضر لبعض الاختصاصات فإنها في القريب العاجل ستتطور وتصل إلى مستويات تلبي بها كافة الاحتياجات التي ترتبط بحياة الإنسان.

بالنسبة للعاملين في مجال نظم المعلومات الجغرافية يمكن أن نقسمهم إلى ثلاثة أقسام أولها مدخلي البيانات (Data Entries) وهم الأشخاص الذين يقومون بعمليات الرسم وإدخال البيانات إلى الجداول التي يعدها لهم أشخاص ذو خبرة اكبر أما القسم الثاني فهم المطورين (Developers) وتمثل الشخص الذي يفهم أدوات برامج الـ GIS وفي نفس الوقت هو مبرمج محترف لإحدى اللغات الكائنية التوجيه والتي تمكنه من تطوير أدوات جديدة وحسب حاجة الشخص الذي يدير المشروع والمطورين أشخاص لا علاقة لهم بنظم المعلومات الجغرافية فهم مبرمجون بالدرجة الأولى أما القسم الثالث فهم محللي نظم المعلومات الجغرافية (GIS Analysts) وهم أشخاص فاهمين لأغلب تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في اختصاص معين ويملكون خلفية لا بأس بها في مجالات أخرى مرتبطة بهذا النظام من أجهزة و برامج تدعم مشاريع الـ GIS.

سنتكلم في أخر فصل من هذا الكتاب عن بعض المشاريع التي تم تنفيذها في نظم المعلومات الجغرافية وبشكل مفصل لتكون نقطة بداية يمكن أن تبدأ منها إن لم تكن تملك فكرة عن هكذا مشاريع لذلك نستعد ألان للفصل التالي وفيه سندخل في شرح أول برامج هذا النظام وهي برنامجي Arc Catalog و Arc Map .

- مجموعة برامج ArcGIS:

يمكن أن نصنف برامج النسخة ArcGIS9.1 إلى صنفين الأول مجموعة الاستخدام المفرد والتي تسمى ArcGISDesktop9.1 وهي مجموعة البرامج المثبتة في حاسوب عادي يستخدمه شخص واحد وإذا أردنا نقل البيانات من حاسوب إلى أخر نقوم بعمل نسخة من تلك البيانات على قرص مدمج ونقله لحاسوب أخر و لا يمكن العمل على الملفات إلا من قبل شخص واحد أما الصنف الثاني فهي مجموعة العمل والتي تتكون من نفس برامج الاستخدام المفرد ولكن يضاف لها برنامج يعمل كسيرفر ليتمكن عدة أشخاص من العمل على نفس الملفات وتبادل البيانات فيما بينهم دون الحاجة إلى عمل نسخ من الملفات ومن هذه البرامج التي تعمل كسيرفر برنامج ArcSDE9.1 .

كما قلنا تتكون النسخة Arc GIS 9.1 من مجموعتين من البرامج أولها مجموعة Arc GIS Desk Top 9.1 و هذا الكتاب يختص فقط ببرامج المجموعة Arc GIS Desk Top 9.1 المعدة للاستخدام المفرد من قبل شخص واحد و تتكون هذه المجموعة بدورها من ثلاثة مجاميع هي مجموعة Arc INFO 9.1 ومجموعة Arc Editor 9.1 ومجموعة Arc View 9.1 وكل منها يحوي عدد من البرامج والتي تستخدم لإنشاء مشروع GIS وهذه البرامج هي Arc MAP 9.1 و Arc Catalog 9.1 و Arc Toolbox 9.1 و Arc Scene 9.1 و Arc Globe 9.1 و Arc Reader 9.1 ولكل من هذه البرامج مهمات خاصة يقوم بها.

ربما تشعر بالاستغراب من هذه التقسيمات التي تثير الحيرة وأحيانا لا تفهم بسهولة ولكن يوجد سبب أدى إلى هذه التعقيدات ويمكن أن نفهمه إذا علمنا التكلفة العالية لبرامج GIS لذلك قسمت هذه البرامج إلى ثلاث مجموعات هي Arc INFO و Arc Editor و Arc View حيث تحوي مجموعة Arc INFO على البرامج الكاملة دون أي نقص في أدواتها وهي مكلفة جدا فلا تتمكن بعض الشركات والمؤسسات وحتى الدول الفقيرة من شرائها لذلك تم حذف بعض الأدوات من برامج المجموعة Arc INFO ونتجت بذلك مجموعة جديدة اصغر واقل تكلفة وهي مجموعة Arc Editor والتي يمكن للشركات المتوسطة أن تشتريها ولكنها تعتبر باهظة بالنسبة للشخص العادي فلا يتمكن من شرائها لذلك تم حذف أدوات أخرى ونتجت بذلك مجموعة اصغر من سابقاتها والتي تعرف بـ Arc View وهي ارخص من البقية ويمكن لمن يحتاجها أن يحصل عليها من وكلاء شركة ESRI وهم موزعون على كل البلاد العربية وكذلك يمكن زيارة موقع الشركة على الانترنيت وهو:

WWW.ESRI.COM

وألان ربما تتساءل أي مجموعة سيتم شرحها في هذا الكتاب ونقول انه سيختص بالمجموعة الأكبر وهي ArcINFO9.1 لتحقيق اكبر فائدة مرجوة من هذا الكتاب.

كما قلنا سابقا تتكون مجموعة Arc INFO 9.1 من عدة برامج تحوي كافة الوظائف التي تعنى بها برامج GIS ويوضح الجدول التالي هذه البرامج وملخص بوظيفة كل واحد منها:

اسم البرنامج	المهمات الأساسية
Arc Catalog 9.1	يستخدم هذا البرنامج لصنع ملفات المشروع الجديد وكذلك إدارة الملفات بشكل أسهل من نظام الـ Windows بالإضافة إلى عمل ارتباطات مع مصادر البيانات الأخرى مثل قواعد البيانات ومواقع الإنترنيت
Arc MAP 9.1	يستخدم هذا البرنامج لرسم الخرائط وإدخال البيانات ومعالجتها بالإضافة إلى الأدوات التي تقوم بكل الوظائف المتعلقة بالخرائط والبيانات
Arc Toolbox 9.1	يتكون هذا البرنامج من مجموعة الأدوات المستخدمة في برنامج Arc MAP و Arc Catalog كما يمكن بواسطته تشغيل أدوات أخرى من خارج البرنامج
Arc Reader 9.1	يتم بهذا البرنامج عرض الخرائط والبيانات فقط مثلما تعرض في Arc MAP ويستفاد من هذا البرنامج المجاني لعرض الخرائط في حواسيب لا تحوي برنامج Arc MAP
Arc Globe 9.1	يستخدم هذا البرنامج لعرض الخرائط على كرة تشبه الكرة الأرضية وليس على شكل مسطح كما هو متبع في Arc MAP ويمكن عرض الملفات الثلاثية الإبعاد مثل البنايات كما يمكن إجراء بعض عمليات المعالجة على البيانات
Arc Scene 9.1	برنامج مهم يستخدم لعرض الملفات ثلاثية الأبعاد مثل تضاريس سطح الأرض ويحوي أدوات للتعامل مع هكذا بيانات مثل عمل الخرائط الكنتورية و مناسيب النقط على مسار خطي الخ

البرامج الملحقة (Extensions): وهي مجموعة من البرامج التي تكاد تكون أدوات أكثر منها برامج ويمكن بواسطة هذه الأدوات تنفيذ بعض المهمات الاحترافية ويمكن شراء أي من هذه الملحقات فهي تباع بشكل منفصل عن البرامج الأخرى علما إن هذه الأدوات تتطور بشكل كبير ويزداد عددها باستمرار.

اسم البرنامج	وضيفته الأساسية
3D Analyst	العمل مع الملفات ثلاثية الأبعاد للمدن وسطح الأرض من خلال الخرائط الكنتورية مع قدرة لحساب قيم الحفر والردم بالإضافة لتحليلات الميلان ومجرى السيول ...الخ
Arc Scan	برنامج صغير يمكن من خلاله معالجة الصور (Raster) وتنظيفها وتحويلها إلى ملفات شكل
Data Interoperability	The Arc GIS Data Interoperability extension enables Arc GIS to read and process over 75 of the more than 130 GIS and CAD formats supported by Safe Software's FME.
GeoStatistical Analyst	Provides a complete set of spatial analytical tools that range from techniques to explore the original data to post-processing evaluation of data and predictions uncertainties.
Maplex	أداة مخفية تستخدم للحصول على أفضل أسلوب لعرض حقول النص على الخرائط
Network Analyst	أداة مهمة في عمل الشبكات مثل شبكات الماء والمجاري وتسهل عملية تحديد مناطق الخلل بالإضافة إلى وظائف أخرى سندرسها في حينه
Publisher	برنامج بسيط وسهل ويمكن من خلاله تصدير ملفات مشروع الـ GIS وتحويله إلى ملف يشبه برامج الأطلس و يمكن تشغيله من خلال برنامج Arc Reader المجاني
Schematics	Schematics extension to Arc GIS that enables users to automatically generate, visualize and manipulate schematic diagrams from network data stored in a Geodatabase
Spatial Analyst	Provides spatial analysis tools for use with raster and feature data.
Survey Analyst	يختص هذا الملحق بالعمل مع البيانات المساحية والتي تنتج من أجهزة المسح الالكترونية ويمكن من خلاله إدارة تلك البيانات وتحليلها ومعالجتها.
Tracking Analyst	برنامج جميل يعمل مع المعالم التي تتحرك مع الزمن حيث يعرض تلك المعالم ويحركها وفق قواعد يحددها المصمم للمشروع

- ## مشاكل النظام الجديد في الدول النامية:

ليس من السهل تطبيق الأنظمة الحديثة في دول لا تملك القدرات العلمية والمادية اللازمة لذلك ، حيث يحتاج هذا النظام إلى ميزانية ضخمة تعتمد على المساحة التي يطبق عليها والوظائف المطلوب تطبيقها وكذلك الكلفة العالية للبرامج التي تعمل في هكذا تطبيقات بالإضافة إلى حاجة هذه البرامج إلى أجهزة حاسوب قوية وسريعة لتتمكن من تشغيل تلك البرامج وهذه الأخرى تكون باهضة الثمن ويضاف إلى كل ذلك قلة الأشخاص ذوي الخبرة لإدارة هكذا مشاريع ولو توفرت كل هذه الاحتياجات تبقى مشكلة أخرى هي صعوبة استخراج البيانات نتيجة تلف معظم الخرائط المحفوظة في ظروف سيئة وبهذا سيحتاج تطبيق النظام الجديد إلى جهود إضافية للتغلب على المصاعب التي ترافق هكذا عمليات وحتى لو تم تجاوز كل العقبات فستظهر عقبة أخيرة وهي التخوف الدائم من التكنولوجيا الحديثة لدى المسئولين لما قد تنتج عنها من أخطاء تكلف الدولة مبالغ قد تؤثر عليها لذلك يفضل الكثيرين الاعتماد على الأساليب القديمة لأداء المهمات وان كلفت وقتا وجهدا كبيرين.

برغم كل العراقيل إلا إننا مجبرون على خوض غمار هذا النظام ومحاولة فهم كل الأمور المتعلقة به أولا لتجنب اتساع الهوة العلمية مع الدول المتطورة في مجال تكنولوجيا المعلومات علما إن هذه الدول قد أكملت تطبيق هذا النظام على كل أراضيها وصار اعتماد تلك الدول بالكامل على نظام المعلومات الجغرافية أما ثاني سبب يدعونا إلى تطبيق هذا النظام فهو محاولة إنقاذ ما يمكن إنقاذه من البيانات والخرائط المتبقية قبل تلفها بالكامل نتيجة الاستخدام والخزن السيئين ، هذا بالإضافة إلى أمور أخرى سنتعلمها بعد أن نتعلم كيفية استخدام هذا النظام وبرامجه ونبدأ بتطبيقه عمليا لأول مرة.

الفصل الرابع

الفصل الرابع

برامج Arc GIS Desktop 9.1

• برنامج Arc Catalog 9.1 :

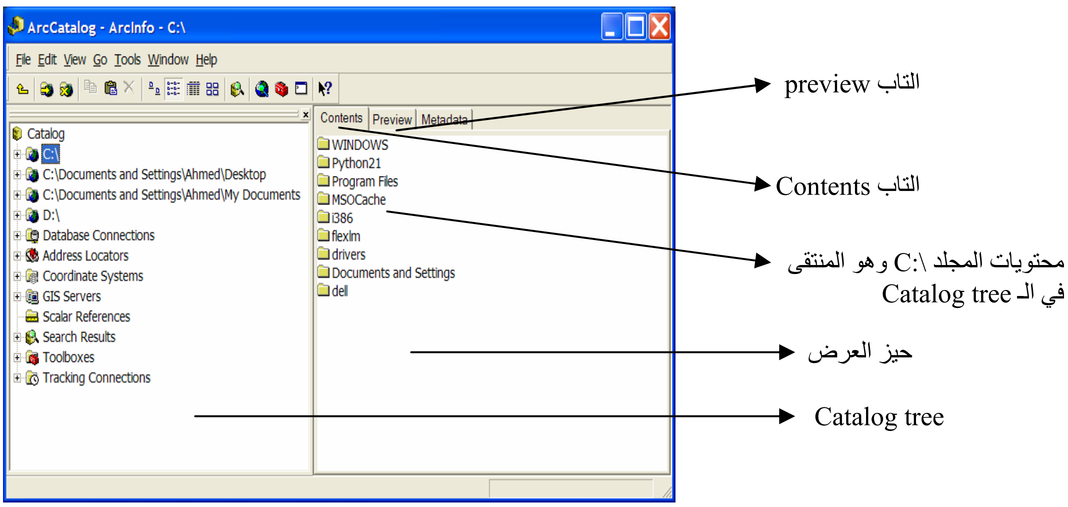
هو أول برنامج نستعمله في أي مشروع GIS حيث نستخدم أدوات هذا البرنامج في خلق المجلدات و الملفات الجديدة للمشروع مثل ملفات الرســـم (أو ما تسمى بملفات الشكل Shape files)، أن كل مشروع GISيتكون من عدة أنواع من الملفات إضافة إلى ملفات الشكل ومن هذه الملفات ملفات الصور وملفات البيانات وسنفهم لاحقا كل أنواع الملفات التي تستخدم في برامج Arc GIS وألان سنبدأ بشرح تطبيقـــــــات البـــرنامج Arc Catalog 9.1.

لتشغيل البرنامج اكبس القائمة Start ثم انقر البند All Programs لتظهر قائمة فرعية ومنها اكبس البند Arc GIS ومن قائمته انتق البند Arc Catalog وكما مبين في الشكل ٤ـ١ .



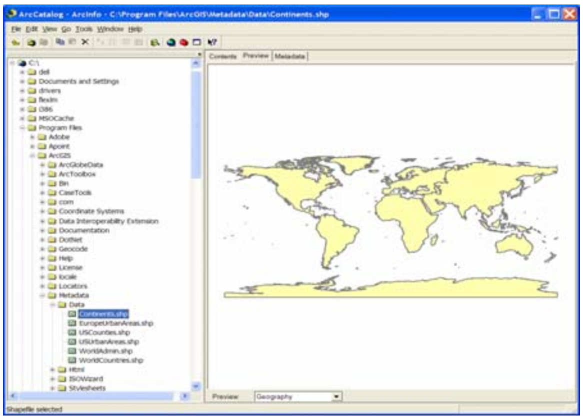
الشكل ٤ـ١

نافذة البرنامج بسيطة و هي كما مبينة في الشكل ٤ـ٢ حيث تنقسم إلى أربعة أجزاء رئيسية هي Catalog Tree و هو عبارة عن مستكشف (Explorer) يتم من خلاله التنقل بين ملفات الحاسوب ، وكما هو الحال مع أي مستكشف يتم النقر على علامة الزائد المجاورة لأي مجلد لعرض محتوياته وتتحول علامة الزائد إلى علامة الناقص، الجزء الثاني من نافذة Arc Catalog هو حيز التفاصيل او حيز العرض ، وفيه نجد ثلاث علامات تاب الأولى Contents والتي ننقرها لعرض محتويات المجلد المنتقى في الـ Catalog tree والتاب الثاني Preview يستخدم لعرض الملف المنتقى في الـ Catalog Tree فأذا كان ملف صورة أو ملف رسم أو ملف بيانات الخ وألان ابحث عن أي ملف صورة وانتقيه في حيز Catalog tree وستجد الصورة وقد ظهرت في حيز العرض بعد نقر التاب Preview.



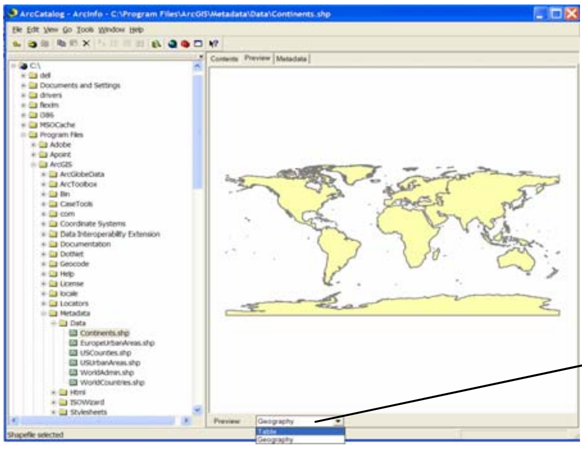
الشكل ٤ـ٢

إذا قمت بعملية بحث عن ملفات الرسم المخزنة في حاسوبك والتي تملك الملحق (.shp) فستجد بعض هذه الملفات من ضمن مجلدات البرنامج الذي قمت بتنصيبه لذلك انتقي أي منها لتشاهد محتويات ذلك الملف في حيز العرض، لاحـــظ الشكل ٣-٤ وفيه قمنا بانتقاء ملف رسم لخارطة العالم موجود في المجلد (c:\programfies\ArcGIS\metadata\data) ثم كبسنا التاب Preview.

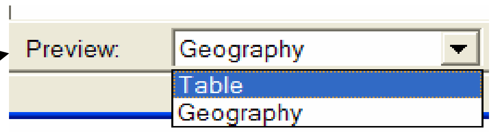


الشكل ٣-٤

كل ملف رسم يحوي جدول بيانات يمكن الاطلاع على هذا الجدول من خلال نقر المثلث الأسود لمربع سرد Preview أسفل حيز العرض ومن القائمة المنسدلة انتق البند Table لاحظ الشكل ٤-٤.

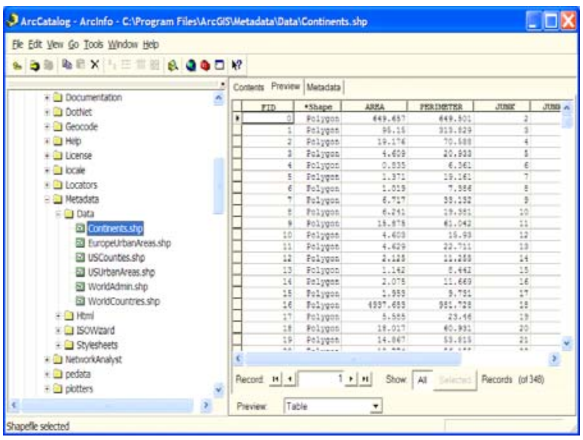


ملاحظة: لا يظهر مربع سرد Preview السفلي الا اذا انتقينا التاب Preview.



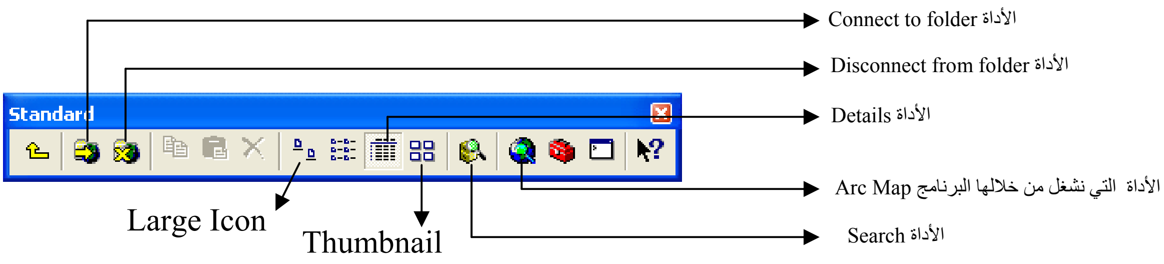
الشكل ٤-٤

وبعد اختيار هذا البند سنلاحظ ظهور جدول بيانات في حيز العرض يتكون من حقول (أعمدة) وسجلات (اسطر) وكما مبين في الشكل ٥-٤.



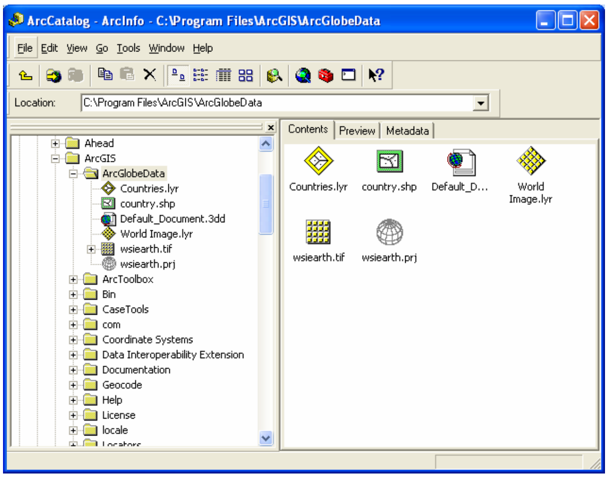
الشكل ٥-٤

الجزء الثالث من نافذة Arc Catalog هو شريط الأدوات القياسي وفيه نجد بعض الأدوات المهمة لاحظ الشكل ٦ـ٤ ومن هذه الأدوات اولها الاداة Up one level و هي التي تستخدم للخروج من المجلد الحالي للمجلد الاعلى.



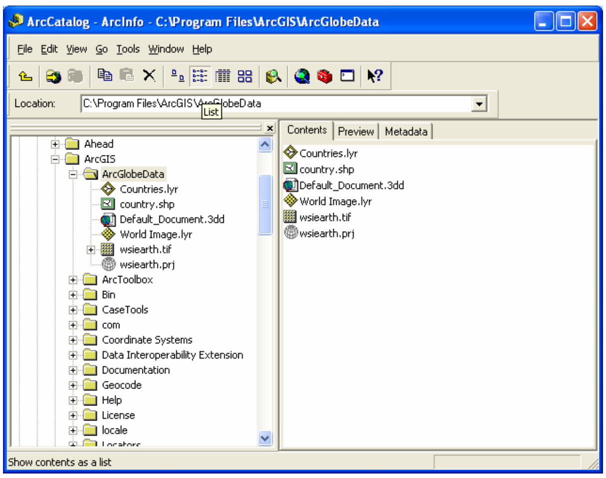
الشكل ٦ـ٤

سنشرح الادوات Connect to folder و Disconnect from folder لاحقا والان سنشرح الادوات الاخرى مثـــــــل الاداة Large Icon و التي تستخدم لعرض ايكونات المجلدات و الملفات بالشكل الكبير لاحظ الشكل ٧ـ٤.



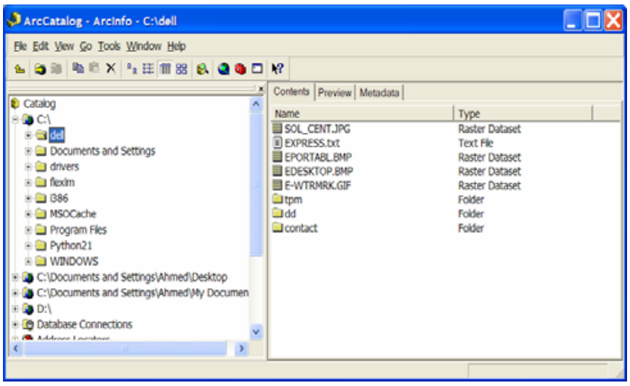
الشكل ٧ـ٤

و هناك ادوات اخرى لتغيير اشكال الايكونات الاداة list لعرض الايكونات على شكل قائمة لاحظ الشكل ٨ـ٤.



الشكل ٨ـ٤

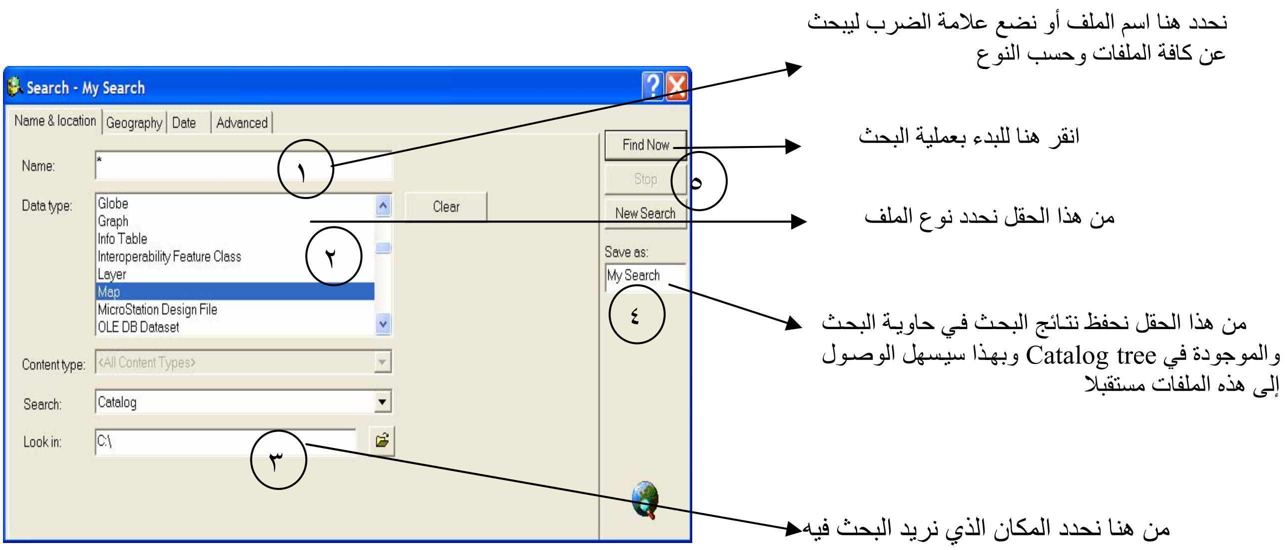
من الأدوات الأخرى في شريط الأدوات الأداة Details لعرض الملفات في حيز العرض مع تفاصيل كل ملف لاحظ الشكل ٩-٤ .



الشكل ٩-٤

أما الأداة thumbnail فتقوم بعرض محتويات الملف و المجلد على شكل صورة وسنشرح فائدتها بعد قليل.

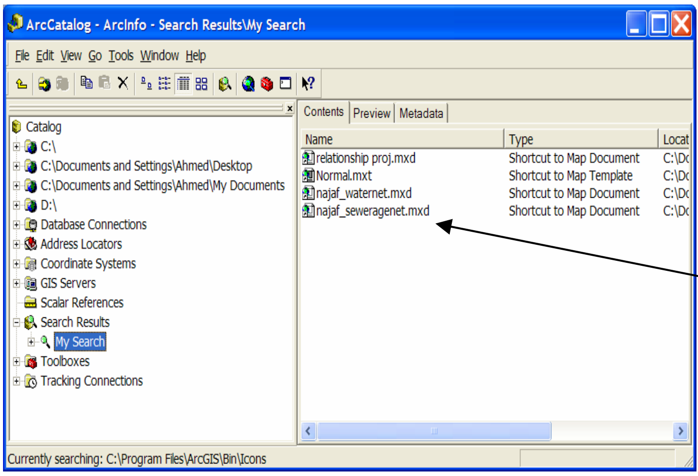
ننتقل للأداة الأخرى وهي الأداة Search وبالنقر على هذه الأداة سيظهر مربع حوار نستخدمه للبحث عن ملفات تخص عمل الـ GIS مثل ملفات الرسم أو ملفات المشروع الخ،لاحظ الشكل ١٠-٤.



الشكل ١٠-٤

النوع Map في حقل Data type يمثل ملفات مشاريع الـ GIS ويكون ملحقه mxd.

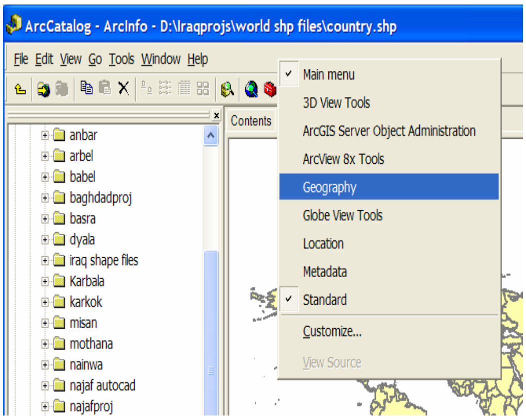
بعد إكمال البحث ستظهر النتائج في حيز العرض لنافذة Arc Catalog ومن خلال Catalog tree اذا نقرنا الحاوية My Search فستظهر نفس الملفات، لاحظ الشكل ١١-٤.



ملفات الـ mxd وهي ناتج البحث

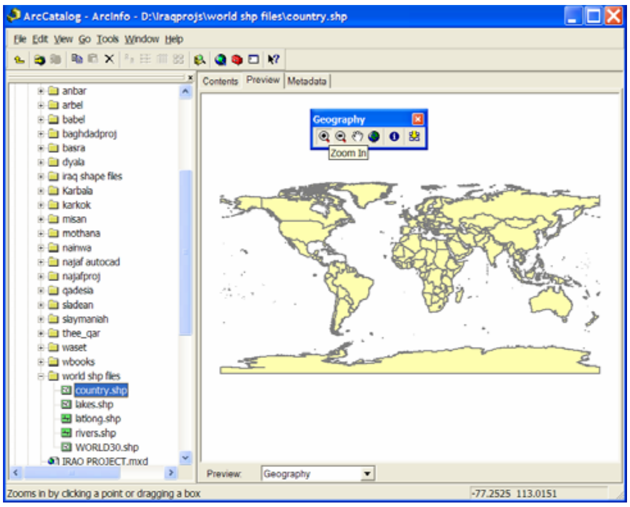
الشكل ١١-٤

ننتقل ألان إلى شريط أدوات أخر وهو الشريط Geographyونقوم بإظهاره إما من خلال نقر كليك يمين على أي مكان فارغ قرب أشرطة الأدوات لتنزل قائمة نختار منها شريط الأدوات المطلوب أو من خلال نقر القائمة Viewوانتقاء البند Toolbars ومن القائمة الفرعية نختار البند Geography لاحظ الشكل ١٢-٤ .



الشكل ١٢-٤

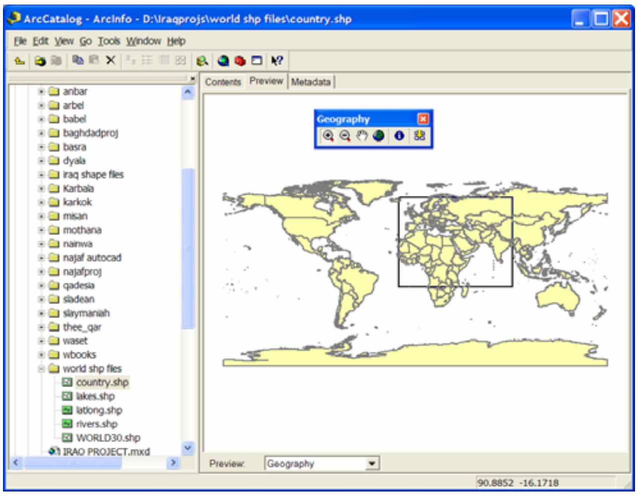
يتكون شريط أدوات Geography من ستة أدوات فقط تستخدم أثناء عرض ملف رسم أو صورة في حيز العرض مع كبس التاب Preview التابع لحيز العرض لاحظ الشكل ١٣-٤.



أول أدوات هـذا الـشريط هــي الأداة Zoom In والتـي نستخدمها لتكبير الـصورة أو الرسم الموجود في حيز العرض من خلال النقر كليك واحد على المكان الذي نريد تكبيره.

الشكل ١٣-٤

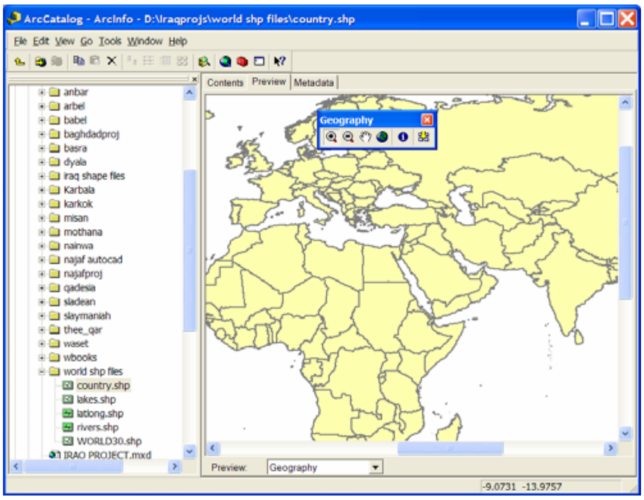
يمكن استخدام الأداة Zoom In لتكبير منطقة كاملة من خلال الكبس المستمر بالمؤشر والسحب لخلق إطار حول المنطقة المراد تكبيرها لاحظ الشكل ٤-١٤.



الشكل ٤-١٤

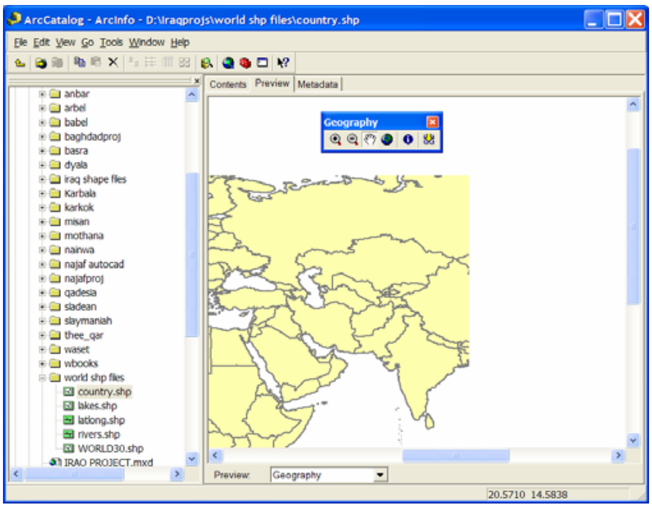
حالما نحرر زر الفأرة ستتم عملية التكبير وكما مبين في الشكل ٤-١٥.

الأداة الثانية هي Zoom Out والتي تقوم بمهمة تصغير الخريطة أي عكس وظيفة الأداة Zoom In ونتبع نفس الخطوات التي تعلمناها قبل قليل.



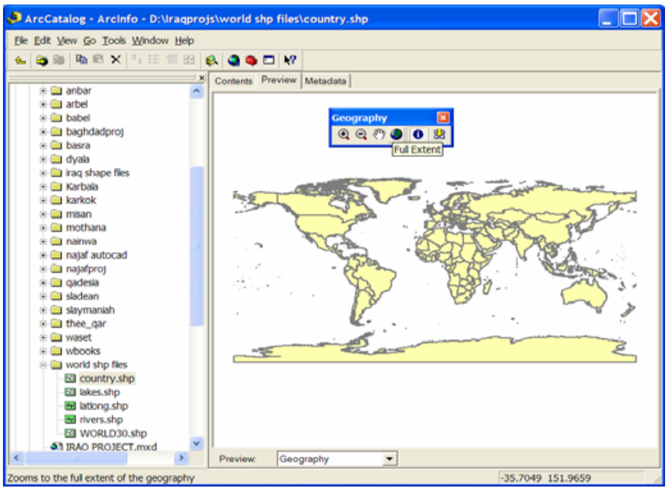
الشكل ٤-١٥

أما ثالث أداة فهي الـ Pan والتي تستخدم للتنقل على الخريطة من مكان إلى أخر عن طريق الكبس والسحب لاحظ الشكل ٤-١٦.



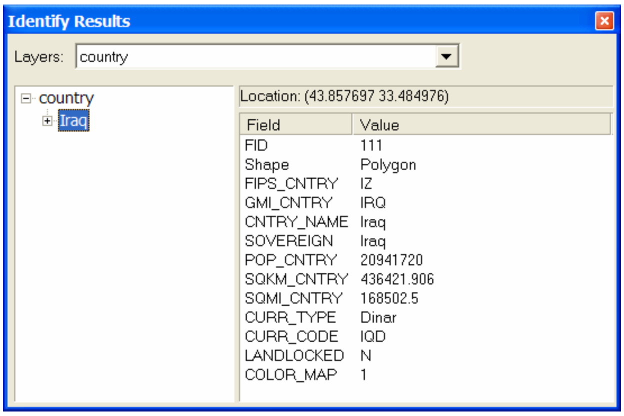
الشكل ٤-١٦

الأداة الرابعة هي الأداة Full Extent والتي تستخدم لعرض الخارطة بالكامل داخل حيز العرض لاحظ الشكل ٤-١٧ والذي يظهر كل محتويات ملف الشكل وبعد أن كبسنا الأداة Full Extent .



الشكل ٤-١٧

خامس أداة في الشريط هي الأداة Identify والتي تستعمل لعرض البيانات المخزنة داخل احد مكونات الصورة فمثلا انقر الأداة ثم انتقل إلى الخارطة واكبس كليك واحدا على خارطة العراق ستلاحظ ظهور كافة البيانات التي تم خزنها من قبل الأشخاص الذين صنعوا تلك الخارطة لاحظ الشكل ٤-١٨.

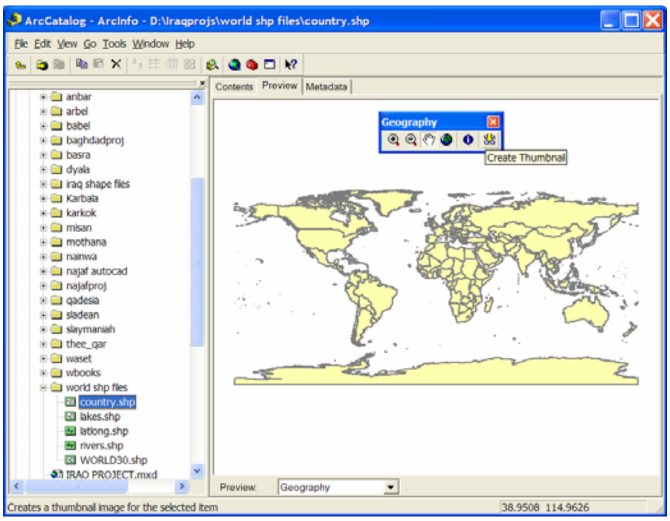


الشكل ٤-١٨

أما أخر أداة فهي Create thumbnail والتي تستخدم لجعل ايكونة ملف الشكل في حيز العرض مشابهة للخارطة التي يحويها وكذلك للصور وباقي الملفات.

اكبس الأداة ثم انقر التاب Contents ستلاحظ أن ايكونة ملف الشكل تغير شكلها من  إلى 

وهذه العملية مفيدة جدا في حال أردنا رؤية محتويات ملف الشكل أو الصورة دون أن نضطر إلى فتحها والذي قد يأخذ وقت طويل أحيانا.



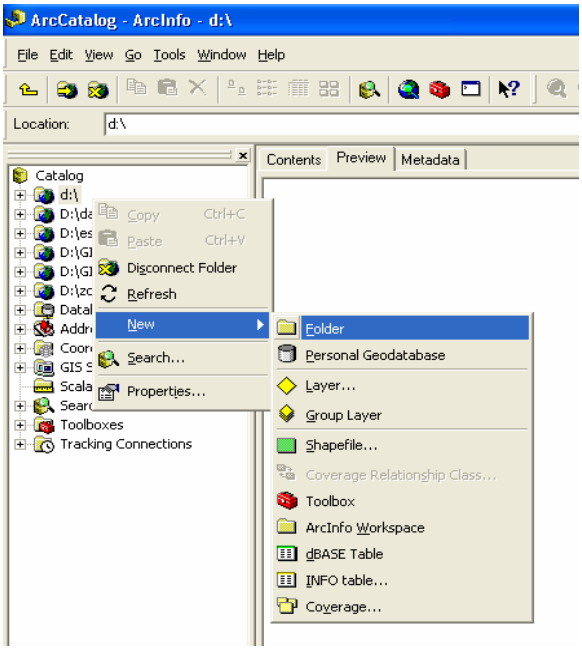
الشكل ٤-١٩

ألان أرجو أن نكون قد فهمنا الخطوط الأساسية لنافذة Arc Catalog وسنبدأ بشرح أهم وظائف هذا البرنامج وهي خلق المجلدات والملفات التي سنستخدمها في المشروع علما إننا لا نستطيع تنفيذ أي مشروع دون أن نخلق الملفات الخاصة به من خلال برنامج Arc Catalog وكما سنشاهد ألان.

في مشاريع الـ GIS يفضل وأحيانا يجب أن نضع كل ملفات المشروع في مجلد خاص وفي حالة استخدام عدد كبير من الملفات فإننا نلجئ إلى وضع كل نوع من الملفات في مجلد خاص ونضع كل المجلدات في مجلد واحد بحيث يسهل نقل المشروع وكذلك سهولة البحث فيه إذا أردنا نسخ احد ملفاته وسنتعلم ألان كيف نخلق المجلدات وحسب حاجتنا.

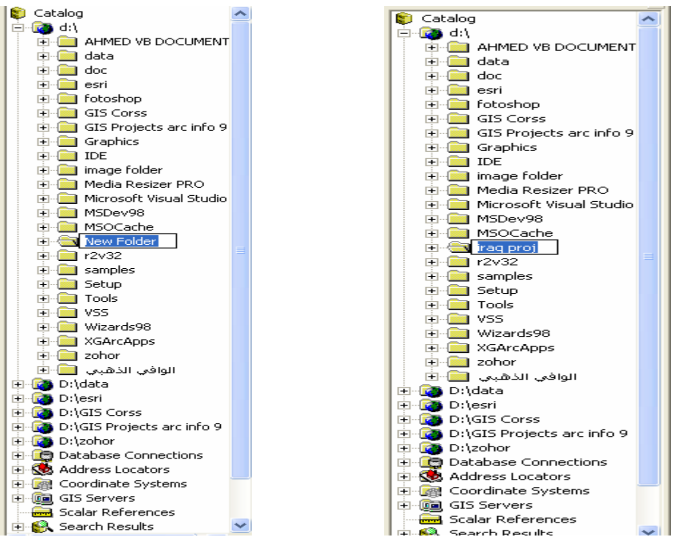
لخلق مجلد جديد نتبع الخطوات التالية علما إننا يمكن أن نقوم بهذه المهمة من خلال نظام التشغيل ومثلما نفعل دائما ولكن سنتعلم ألان كيف ننفذها من خلال البرنامج:

١. لخلق مجلد في المحرك \:D اكبس كليك يمين على المحرك في حيز Catalog Tree ومن القائمة اختر البند New ومن القائمة الفرعية اختر البند Folder لاحظ الشكل ٢٠-٤.



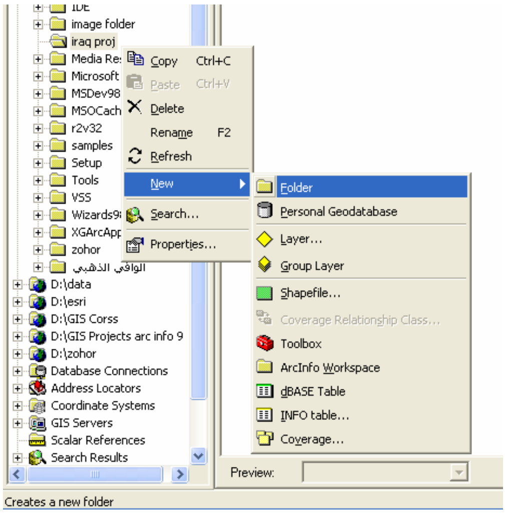
الشكل ٢٠-٤

٢. سيظهر مجلد جديد بالاسم New Folder لذا نقوم بتغيير اسمه إلى اسم المشروع أو اسم المنطقة التي سيتم تطبيق نظام الـ GIS عليها لاحظ الشكل ٢١-٤.



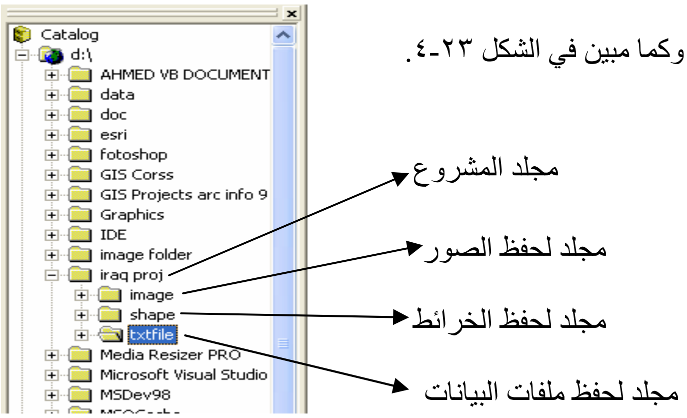
الشكل ٢١-٤

٣. لخلق مجلدات داخل المجلد الجديد اكبس كليك يمين عليه في حيز Tree Catalog واختر البند New ومن القائمة الفرعية اختر البند Folder لاحظ الشكل ٢٢-٤.



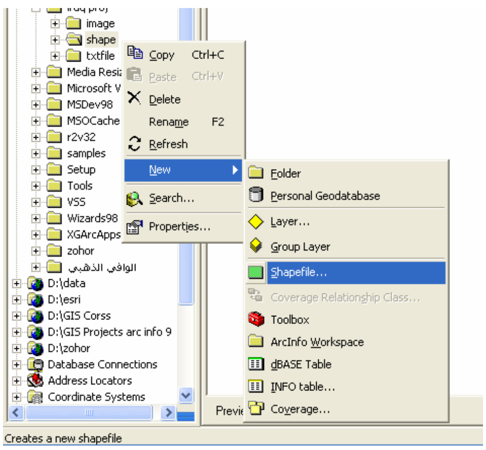
الشكل ٢٢-٤

٤. نكرر نفس الخطوات لخلق كل المجلدات المطلوبة وكما مبين في الشكل ٢٣-٤.



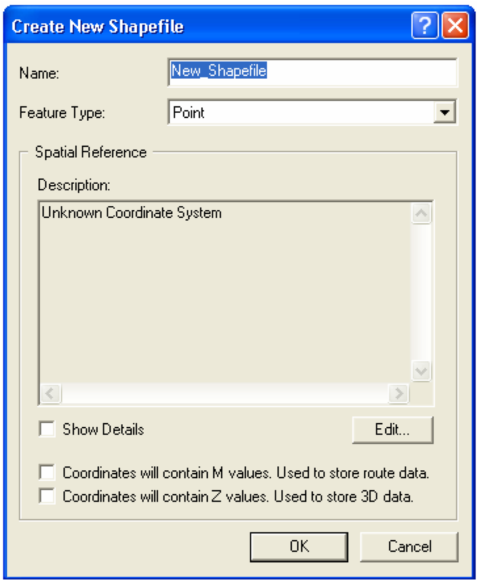
الشكل ٢٣-٤

٥. نبدأ ألان بخلق ملفات الشكل والتي سنقوم بالرسم عليها فيما بعد وبالطبع سنخلق هذه الملفات داخل المجلد Shape وهو احد مجلدات المشروع وألان انقر كليك يمين على المجلد Shape واختر البند New ومن القائمة الفرعية نختار البند ...Shapefile لاحظ الشكل ٢٤-٤.



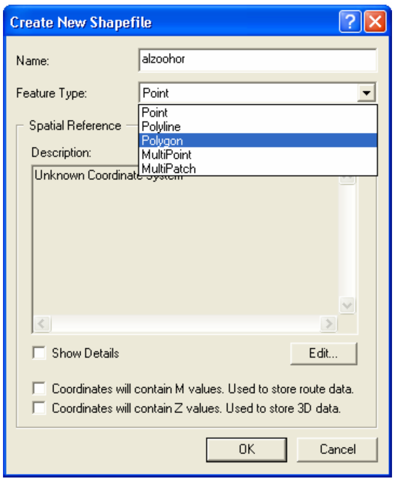
الشكل ٢٤-٤

سيظهر مربع حوار Create new Shapefile وكما مبين في الشكل ٤ـ٢٥.



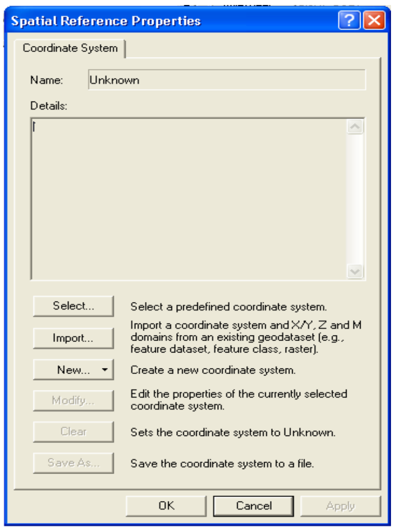
الشكل ٤ـ٢٥

٦. من خلال الحقل name نختار اسم لملف الشكل ويجب أن يدل هذا الاسم على نوع الخريطة التي سترسم بداخله وكذلك اسم المنطقة التي سيمثلها و هنا اخترنا اسم المنطقة مثل alzoohor ومنها سنفهم إن هذا الملف سيحوي خارطة المدينة ومن خلال الحقل Feature type نختار نوع الأشكال التي سترسم بداخله و هنا نختار النوع Polygon أي مضلعات و هذا هو الشكل الذي نستخدمه لرسم قطاعات الأراضي لاحظ الشكل ٤ـ٢٦.



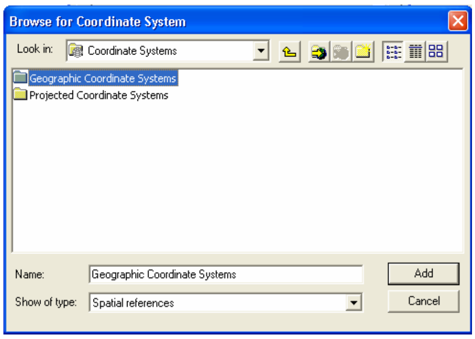
الشكل ٤ـ٢٦

٧. نختار ألان نظام الإحداثيات لملف الشكل من خلال نقر الزر ...Edit الموجود في مربع حوار Create new Shapefile ليظهر مربع حوار جديد هو Spatial Reference Properties لاحظ الشكل ٤ـ٢٧.



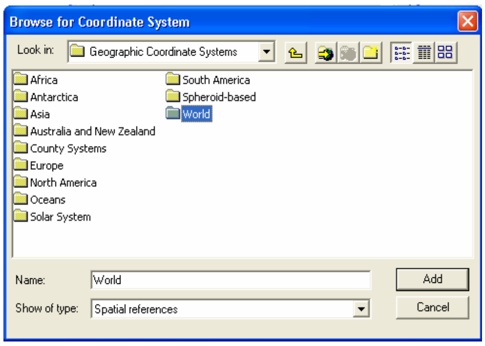
الشكل ٤ـ٢٧

٨. انقر زر select ليظهر مربع حوار Browse for Coordinate System وفيه انقر دبل كليك على المجلد Geographic Coordinate System لاختيار الإحداثيات الجغرافية لاحظ الشكل ٢٨-٤.



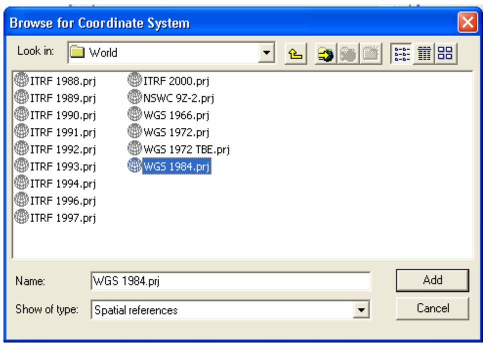
الشكل ٢٨-٤

٩. انقر دبل كليك على المجلد World لفتحه لاحظ الشكل ٢٩-٤.



الشكل ٢٩-٤

١٠. اختر الملف WGS 1984.prj ثم انقر زر Add لاحظ الشكل ٣٠-٤ وبهذا نكون قد اختـــرنا نظام الإحداثيات GCS WGS 84 .



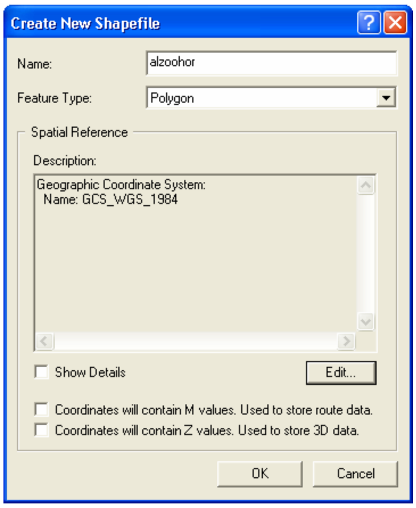
الشكل ٣٠-٤

١١. سنعود إلى مربع الحوار السابق وفيه اكبس Ok لاحظ الشكل ٣١-٤.



الشكل ٣١-٤

١٢. نعود ألان إلى أول مربع حوار وفيه انقر Ok لاحظ الشكل ٣٢-٤.



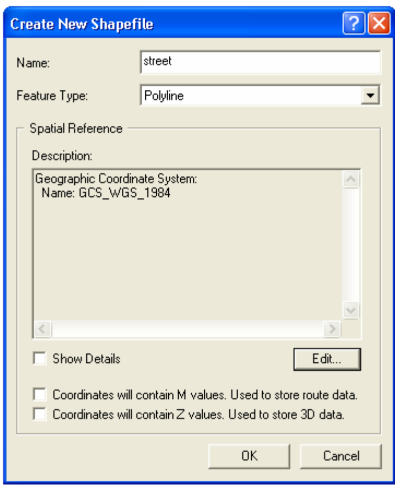
الشكل ٣٢-٤

ألان ستلاحظ وجود ملف شكل جديد في المجلد Shape وكما مبين في الشكل ٣٣-٤.

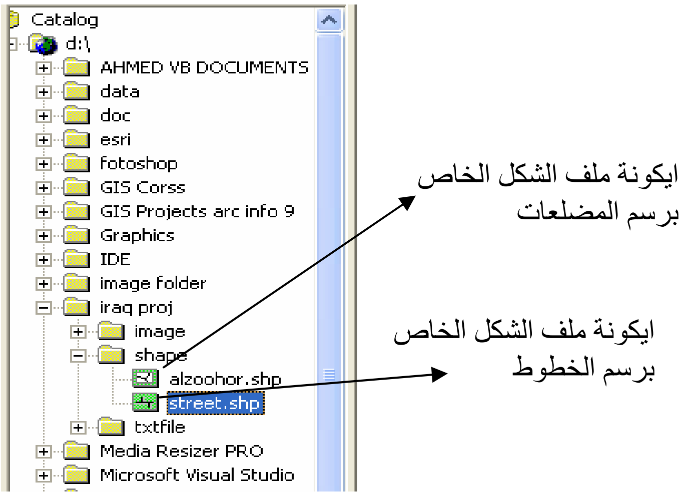


الشكل ٣٣-٤

نكرر نفس الخطوات السابقة لخلق ملفات شكل جديدة مثل ملف شكل خطي لرسم خطوط الشوارع لاحظ الشكل ٣٤-٤...الخ



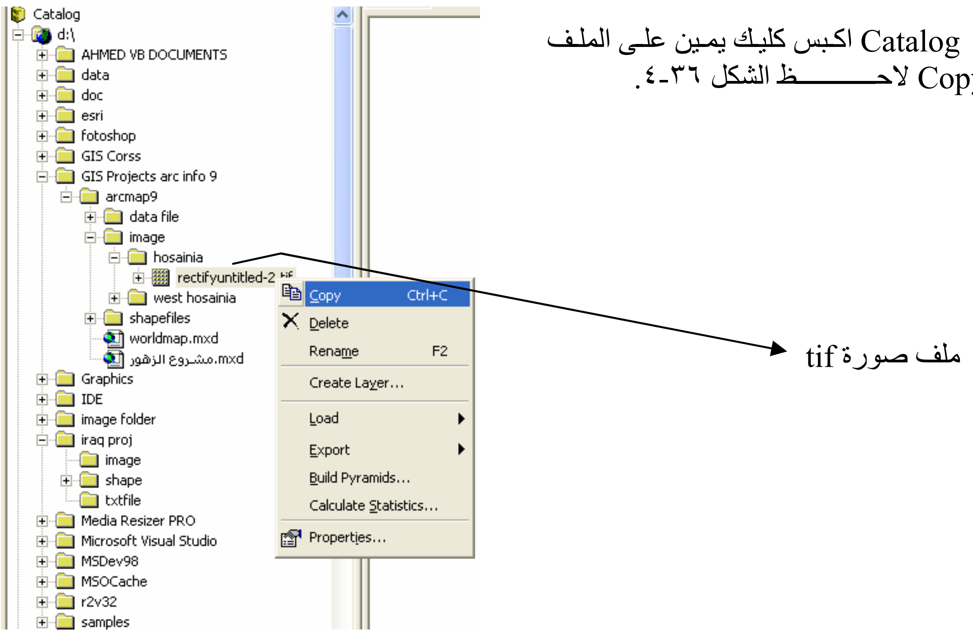
الشكل ٣٤-٤



الشكل ٣٥-٤

بعد خلق كل المجلدات والملفات نتحول إلى موضوع أخر وهو نسخ الملفات الموجودة والتي سنحتاجها في مشروعنا وهنا سننسخ ملف صورة ونحفظه في المجلد Image التابع لمشروعنا لذلك اتبع الخطوات التالية:

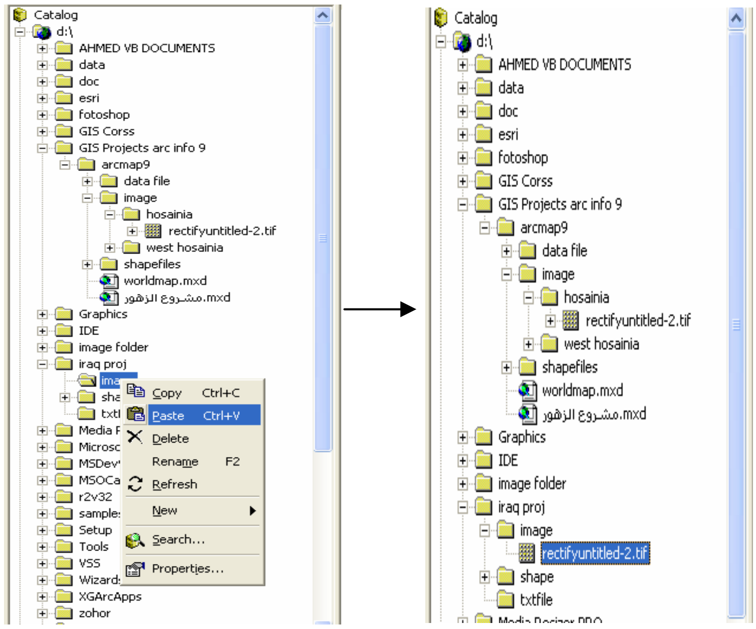
١. من خلال Catalog Tree اكبس كليك يمين على الملف الذي تريد نسخه واختر البند Copy لاحظ الشكل ٣٦-٤.



الشكل ٣٦-٤

٢. انتقل إلى المجلد Image في مجلد المشروع واكبس عليه كليك يمين واختر البند Paste لاحظ الشكل ٣٧-٤ (A).

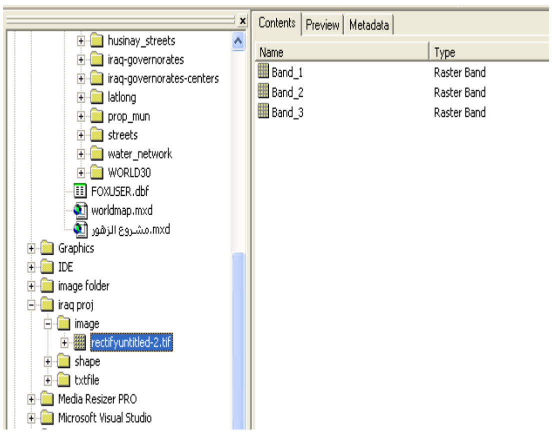
سيظهر ملف الصورة في المجلد image لاحظ الشكل ٣٧-٤ (B).



A B

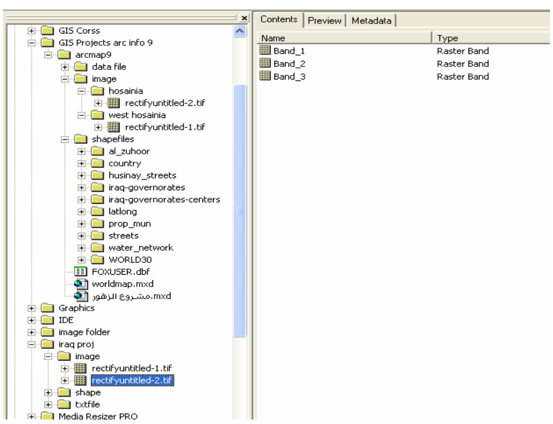
الشكل ٣٧-٤

انتقل ملف الصورة من حيز tree Catalog وانتقل الى باب Contents من حيز العرض لتظهر ثلاث ملفات كل منها يمثل حزمة لونية للضوء المرئي لاحظ الشكل ٣٨-٤ ولفهم هذا الموضوع راجع الفصل الثاني.



الشكل ٣٨-٤

كرر نفس الخطوات لنسخ باقي الملفات سواء كانت صور أو ملفات شكل الخ لاحظ الشكل ٣٩-٤.

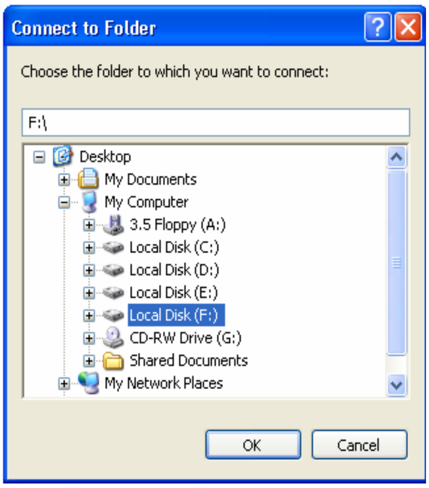


الشكل ٣٩-٤

أحيانا قد لا نجد المحرك الذي نبحث عنه في حيز Catalog tree والذي يحوي الملفات لذلك نقوم بإضافة هذا المحرك إلى نافذة Arc Catalog من خلال الخطوات التالية :

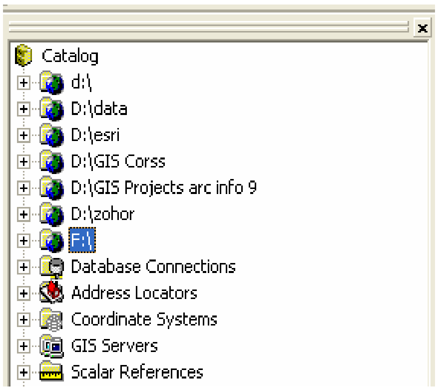
١. نقر ايكونة Connect to folder من شريط الادوات القياسي حيث يظهر مربع حوارها كما مبين في الشكل ٤٠-٤.

٢. انتق المحرك أو المجلد الذي تريده أن يظهر في حيز Catalog tree و هنا اخترنا المحرك \:F لاحظ الشكل ٤٠-٤.



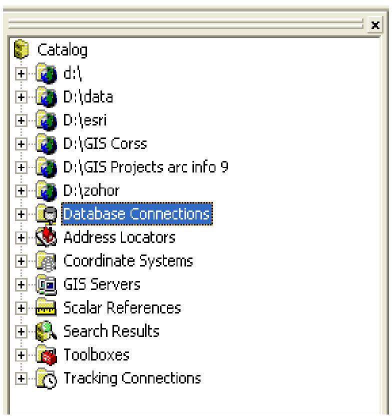
الشكل ٤٠-٤

٣. انقر زر الأمر Ok لإضافة المحرك الجديد لاحظ الشكل ٤١-٤.



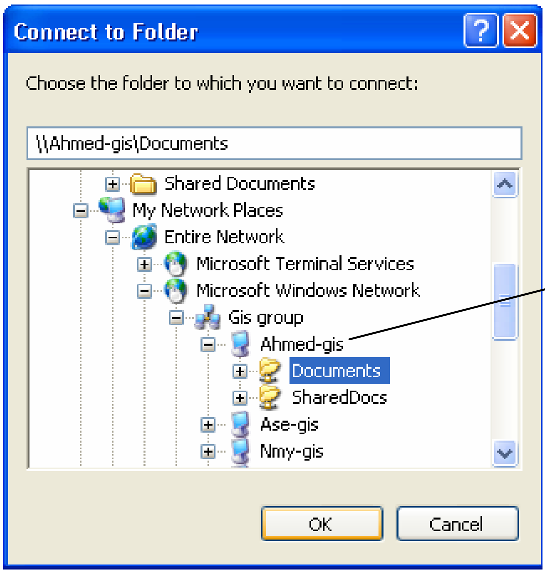
الشكل ٤١-٤

ولحذف محرك أو مجلد من حيز Catalog tree ننتق المحرك أو المجلد ثم نكبس ايكونة Disconnect from folder سنلاحظ اختفاء المجلد وكما مبين في الشكل ٤٢-٤ بعد حذف المحرك \:F.



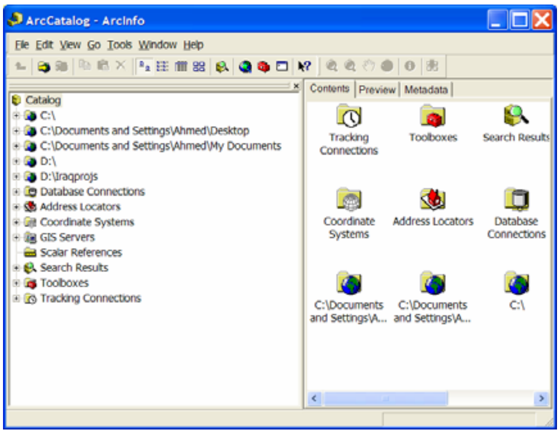
الشكل ٤٢-٤

للارتباط مع مجلد في شبكة داخلية تدعى GIS group والتي تحوي جهاز حاسوب اسمه Ahmed-GIS فإننا نكبس ايكونة Connect to folder ومن مربع حوارها ندخل إلى مجلد My network places ونختار اسم المجموعة واسم الحاسوب لاحظ الشكل ٣-٤.



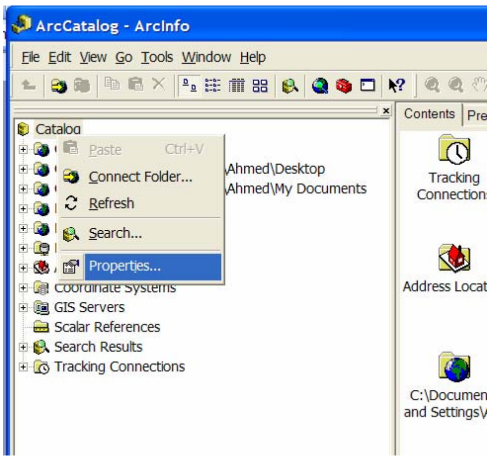
اسم احد الحواسيب في الشبكة GIS group

الشكل ٣-٤



هناك بعض المجلدات التي تظهر تلقائيا في حيز Catalog tree بعد التنصيب مباشرة مثل Address Locater لاحظ الشكل ٤-٤ ولو أردنا حذف هذا المجلد من حيز Catalog tree لعدم الحاجة لـه فلن تعمل الأداة Disconnect from folder لذلك نلجأ إلى أسلوب أخر من خلال الخطوات التالية:

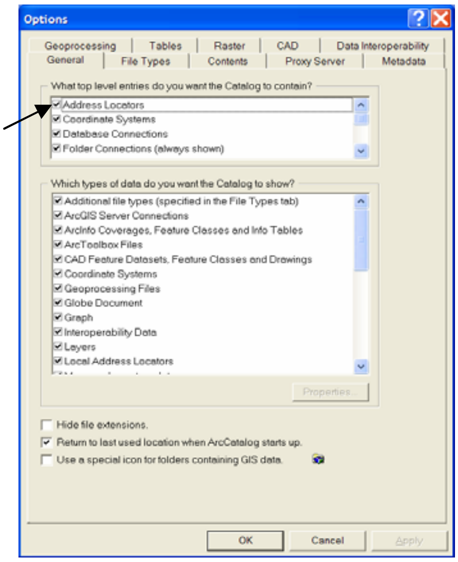
الشكل ٤-٤



١. انقر كليك يمين على الدليل الأساسي في حيز Catalog tree و هو البند Catalog ومن القائمة اختر البند Properties لاحظ الشكل ٤-٥.

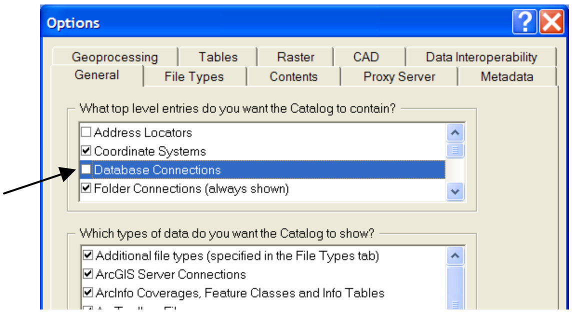
الشكل ٤-٥

٢. سيظهر مربع حوار Option وفيه انقر التاب General ومن الحيز العلوي ستجد مربع الاختيار المجاور للبند Address Locater منتقى لاحظ الشكل ٤-٤٦.

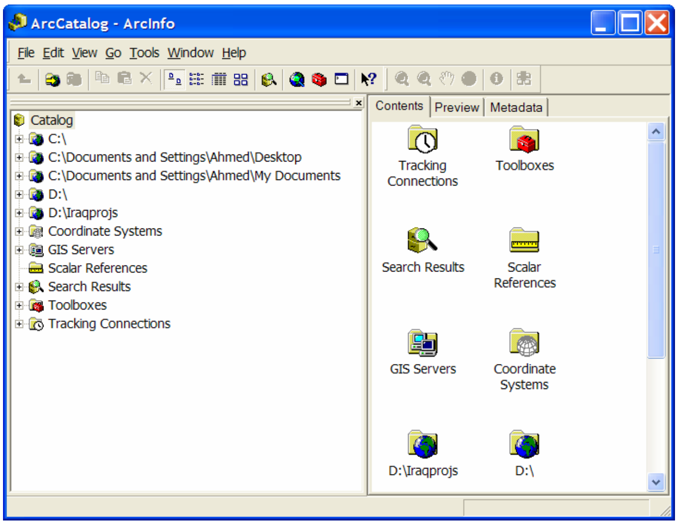


الشكل ٤-٤٦

٣. الان نلغي انتقاء مربع الاختيار المجاور للبند Address Locater من خلال نقره بالمؤشر ثم انقر Ok بذلك لن يظهر هذا البند في Catalog tree لاحظ الشكل ٤-٤٧و ٤-٤٨.

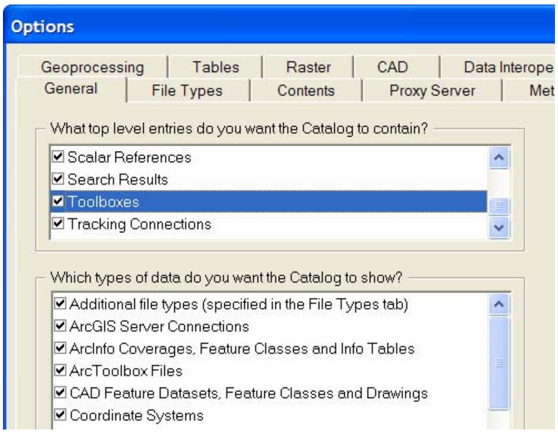


الشكل ٤-٤٧



الشكل ٤-٤٨

أما إذا كان هناك مجلد محذوف ونريد إدراجه فإننا نعكس الخطوات السابقة أي ننتق مربع الاختيار المجاور للبند الذي نريد إظهاره في حيز العرض و الشكل ٤ـ٤٩ يبين كيف نظهر المجلد Toolboxes والذي كان مختفيا من حيز Catalog tree.



الشكل ٤ـ٤٩

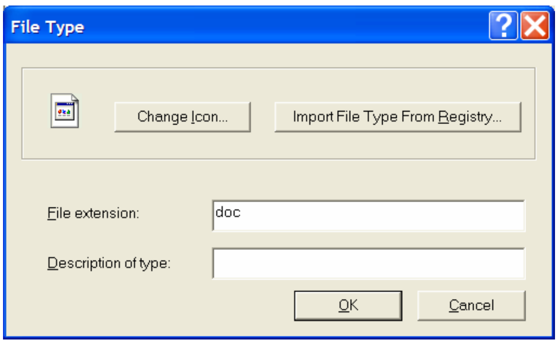
موضوع أخر مهم في Arc Catalog وهو كيفية التعامل مع الملفات التي لا تعرفها برامج Arc GIS مثل ملفات وورد فلو أردنا أن تظهر هذه الملفات في حيز Catalog tree فإننا نتبع الخطوات التالية:

١. من خلال مربع حوار Options انتق التاب File type لاحظ الشكل ٤ـ٥٠.



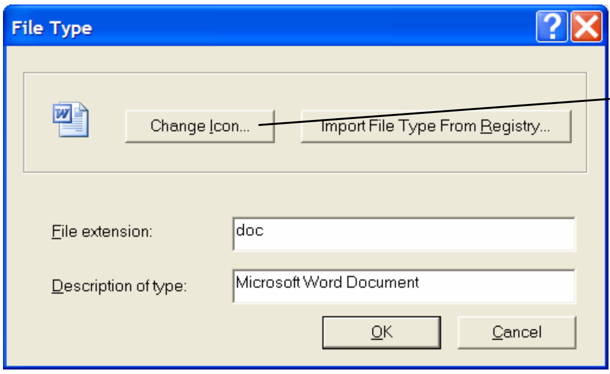
الشكل ٤ـ٥٠

٢. انقر زر الأمر New Type لإظهار مربع حوار File Type وفي حقل File extension: اكتب الحروف الثلاثة الشهيرة doc وهي ملحق اسم ملف وورد لاحظ الشكل ٤ـ٥١.



الشكل ٤ـ٥١

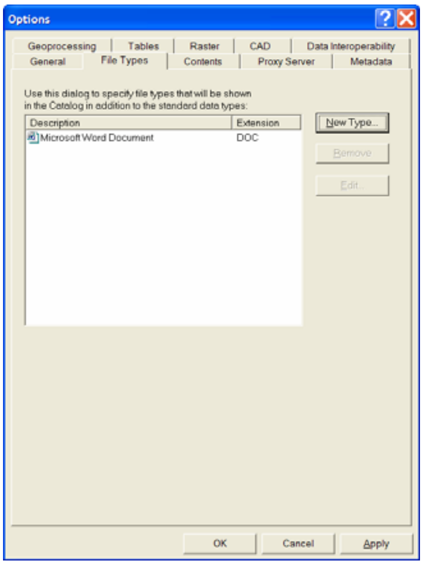
٣. في حقل Description of type نكتب اسم البرنامج الذي يخص الحروف الثلاثة وغالبا ما يتعرف الحاسوب تلقائيا على اسم البرنامج ان كان منصبا في الحاسوب لاحظ الشكل ٤-٥٢.



انقر هنا لاختيار شكل ايكونة الملف التي تريد ظهورها في حيز Catalog tree

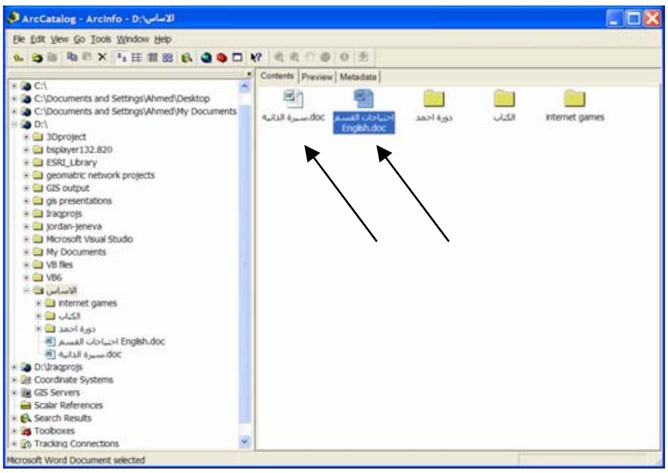
الشكل ٤-٥٢

٤. انقر زر الأمر Ok لنعود لمربع الحوار السابق وفيه انقر Ok أيضا لاحظ الشكل ٤-٥٣.



الشكل ٤-٥٣

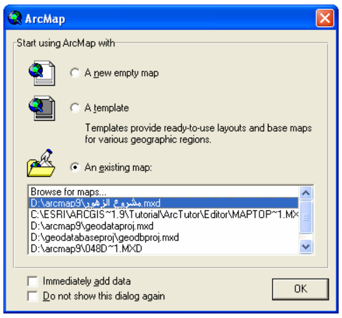
ومن ألان فصاعدا إذا ما فتحنا مجلد يحوي ملفات وورد فسيتم عرض تلك الملفات لاحظ الشكل ٤-٥٤.



الشكل ٤-٥٤

• برنامج ArcMap 9.1 :

هذا البرنامج هو البرنامج الاساسي في تطبيقات GIS فمن خلاله يتم رسم الخرائط وادخال البيانات وكذلك معالجة البيانات واخراج النتائج واعداد التقارير والدراسات كما ستلاحظ ذلك من خلال الفصول القادمة والتي سنشرح فيها بتفصيل كبير اغلب ادوات هذا البرنامج ومن هنا يمكن ان نعتبر ان رحلتنا مع نظم المعلومات الجغرافية قد بدأت والان ابحث في حاسوبك عن اي ملف بالملحق mxd وهذا الملف هو ملف مشروع GIS.



الشكل ٤ـ٥٥

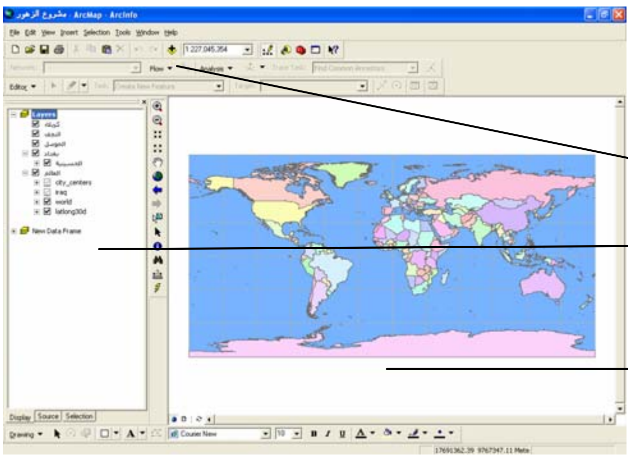
شغل برنامج ArcMap كما تعلمنا ذلك مع ArcCatalog وبعد فترة من الزمن سيظهرمربع حوار عنوانه ArcMap وفيه اما ان نختار فتح مشروع جديد فارغ او قالب مشروع موجود في الحاسوب او مشروع موجود اصلا وبالنسبة لنا الان سنفتح مشروع موجود اصلا لنتعرف على نافذة ArcMap لاحظ الشكل ٤ـ٥٥ حيث تظهر اسماء مجموعة مشاريع في الحيز السفلي قمت بتنفيذها في حاسوبي لذلك يمكنني ان اختار اي منها مباشرة لفتحها اما اذا كنت تستخدم البرنامج للمرة الاولى فلن تظهر لك تلك المشاريع لذلك انتق زر خيار An Existing map ثم انقر البند Browse for map في الحيز السفلي ثم انقر زر Ok ليظهر مربع حوار Open لاحظ الشكل ٤ـ٥٦ ومن خلال مربع الحوار هذا افتح القرص المرفق وانقر الملف Iraq_project.mxd وهو ملف المشروع الحالي وافتحه.



الشكل ٤ـ٥٦

حالما يتم فتح المشروع ستظهر نافذة البرنامج ArcMap وكما مبين في الشكل ٤ـ٥٧حيث تتكون من اجزاء متعددة اهمها جدول المحتويات (Table of contents) والذي يعرض الملفات الموجودة في المشروع من خرائط وصور وجداول بيانات... الخ.
الجزء الثاني من نافذة البرنامج هو حيز العرض وفيه يتم عرض محتويات الملفات الموجودة في المشروع او في جدول المحتويات واخر جزء من نافذة البرنامج هو اشرطة الادوات وسنشرحها بالتفصيل لاحقا.

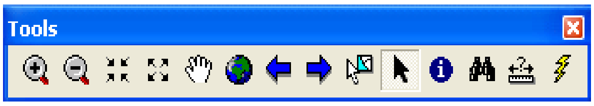
نبدأ رحلتنا مع جدول المحتويات وكما قلنا قبل قليل فأن هذا الجدول عبارة عن مستكشف يحوي اسماء ملفات المشروع موزعة على حاويات وبجوار كل حاوية نجد علامة زائد للدلالة على ان هذا البند يحوي بداخله بنود فرعية وبالنقر على علامة الزائد ستتحول الى علامة ناقص وتظهر بنود اسفلها لاحظ الشكل ٤ـ٥٧.
يتكون جدول المحتويات من هيكل بيانات واحد او اكثر وهيكل البيانات عبارة عن حاوية كبيرة لحفظ ملفات مشروع واحد بداخله وفي الشكل ٤ـ٥٧ فان البند الاول في جدول المحتويات والمسمى Layers هو في الحقيقة هيكل بيانات واحد ويوجد في ملف الـ mxd هذا هيكل بيانات اخر اسمه New Data Frame وهو ايضا يحوي بداخله ملفات مشروع اخر علما ان هيكل البيانات لا يمثل مجلد في الحاسوب بل هو مجرد حاوية في جدول المحتويات.



فهمنا معنى علامة الزائد والناقص اما علامة الصح التي تظهر في مربع بجوار كل بند تعني ان محتويات هذا البند ظاهرة في حيز العرض وسنشرح كل هذا بالتفصيل في الفصل الحالي.

الشكل ٤ـ٥٧

ننتقل ألان لندرس أول أشرطة أدوات نافذة ArcMap وهو شريط ادوات Tools وربما تعلمنا استخدام بعض ادواته من خلال برنامج ArcCatalog لاحظ الشكل ٥٨-٤.



الشكل ٥٨-٤

 الأداة Zoom In لتكبير الخارطة

 الأداة Zoom Out لتصغير الخارطة

 الأداة Fixed Zoom In لتكبير الخارطة بمقدار ثابت

 الأداة Fixed Zoom Out لتصغير الخارطة بمقدار ثابت

 الأداة Pan للتنقل في الخارطة

 الأداة Full Extent لإظهار كل ملفات هيكل البيانات بالكامل

 الأداة Go Back to Previous Extent الرجوع للمنظر السابق في حيز العرض

 الأداة Go to next Extent التقدم للمنظر التالي ان وجد

 الأداة Select Features تستخدم لانتقاء معلم في حيز العرض

 الأداة Select Element تستخدم لانتقاء احد العناصر في حيز العرض

 الأداة Identify لإظهار البيانات الخاصة بالمعلم المنتقى

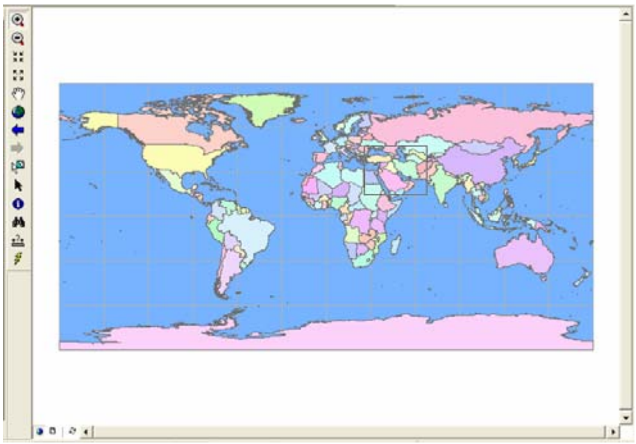
 الأداة Find تستخدم للبحث عن قيمة معينة في جدول بيانات معين

 الأداة measure تستخدم لقياس المسافات على الخريطة

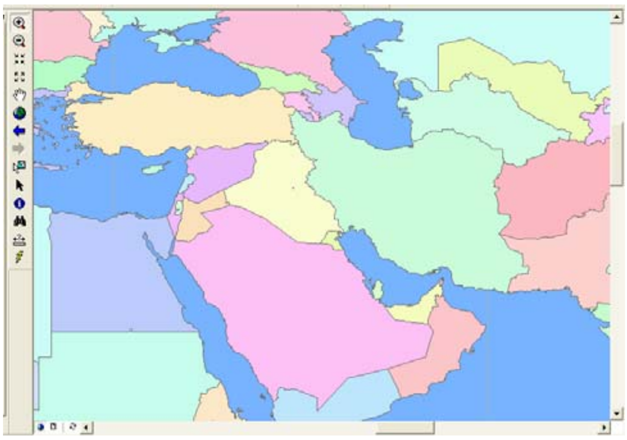
 الأداة Hyperlink تستخدم لتفعيل الارتباط الموجود داخل المعلم ان وجد.

سنشرح كل هذه الادوات تباعا وبالتفصيل لاهميتها كلها.

انقر الأداة zoom in وانتقل الى حيز العرض واخلق اطار حول خارطة العراق بالكبس والسحب وكما مبين في الشكل ٥٩-٤ وحالما تحرر زر الفارة ستلاحظ ظهور خارطة العراق تشغل كل حيز العرض تقريبا وهذا يعني ان الحاسوب قام بتكبير المنطقة المحصورة داخل الاطار لتشغل كل حيز العرض لاحظ الشكل ٦٠-٤.

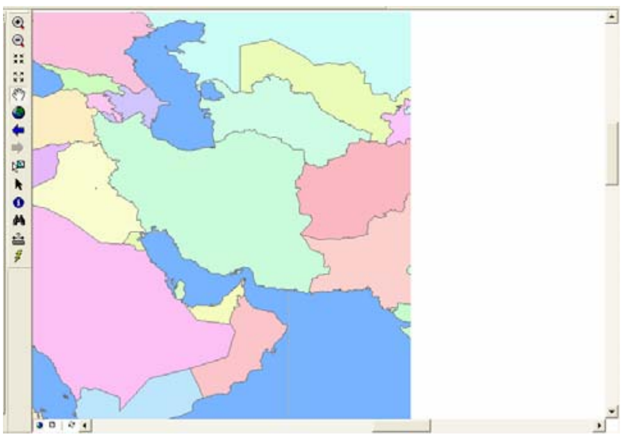


الشكل ٥٩-٤



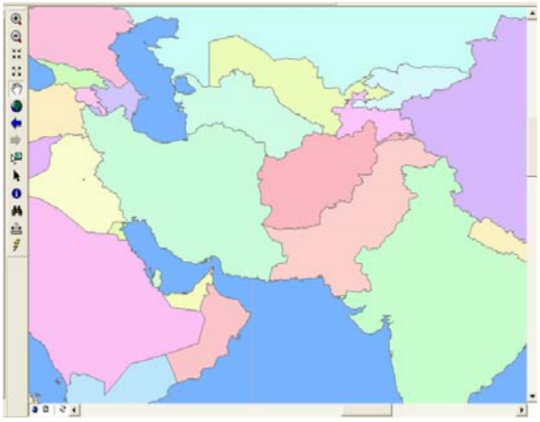
الشكل ٦٠-٤

انتق الأداة Pan واكبس داخل حيز العرض باستمرار مع السحب ستلاحظ تحرك الخارطة مع المؤشر وكـــــــــما مبين في الشكل ٦١-٤.

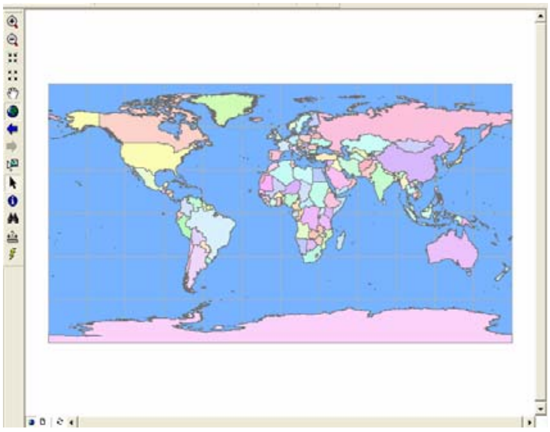


الشكل ٦١-٤

ألان جرب كبس الاداة Full Extent عندها ستظهر خارطة العالم من جديد لان الحاسوب قام بتصغير الخارطة بالكامل لتظهر كلها في حيز العرض لاحظ الشكل ٦٢-٤ والشكل ٦٣-٤.

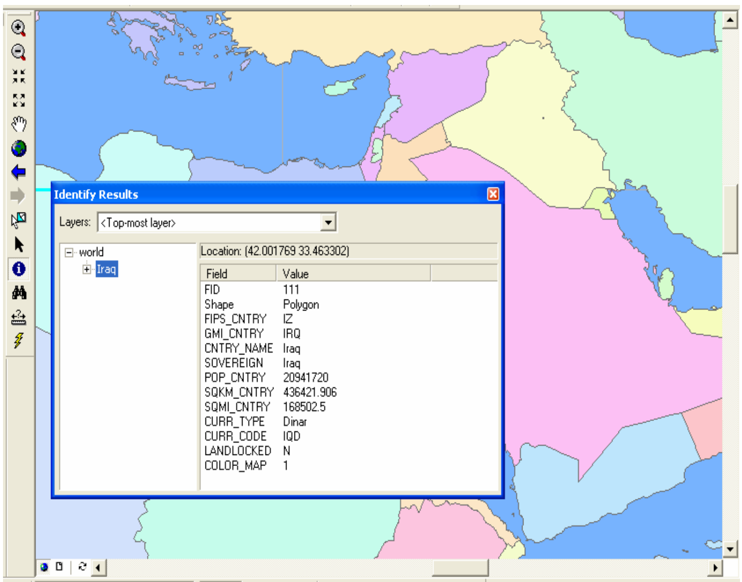


الشكل ٦٢-٤



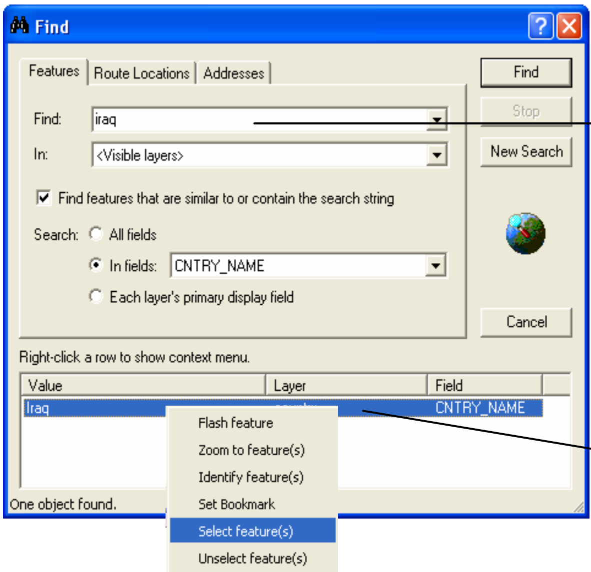
الشكل ٦٣-٤

انتق الأداة Identify ثم انقر فوق خارطة العراق ليظهر مربع حوار وفيه مجموعة من البيانات الخاصة بجمهورية العراق لاحظ الشكل ٦٤-٤.



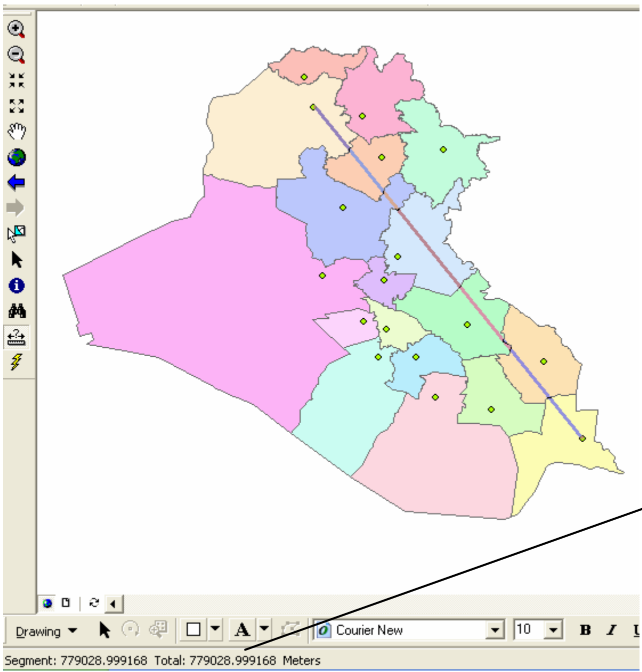
الشكل ٦٤-٤

انقر الأداة Find (والتي تستعمل للبحث عن قيمة داخل جدول البيانات) عندها سيظهر مربع حوارها وفيه اكتب القيمة التي تريد البحث عنها ولتكن مثلا iraq في حيز find ثم اختر زر خيار In field وفيه انتق الحقل CNTRY_NAME وهو في جدول البيانات الخاص بخارطة العالم والذي يحوي اسماء الدول بعدها انقر زر Find لتبدأ عملية البحث وبعد انتهائها ستظهر نتائج البحث في الحيز السفلي وهنا سيظهر بند واحد انقر كليك يمين عليه ومن القائمة اختر البند Select feature(s) ليتم انتقاء خارطة العراق لاحظ الشكل ٦٥ـ٤.



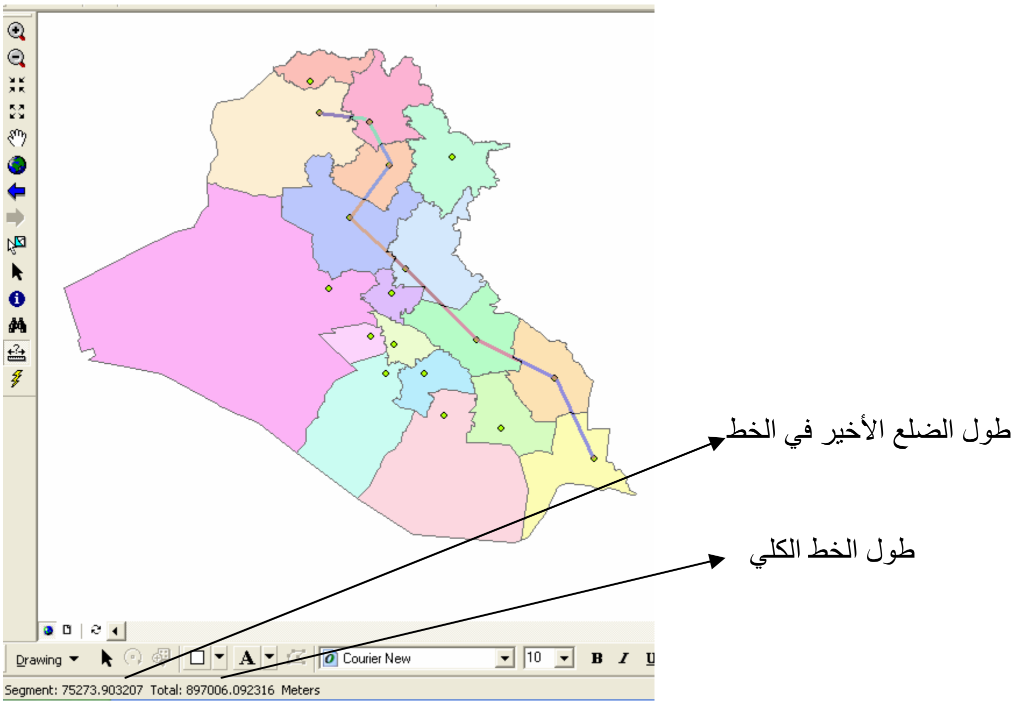
الشكل ٦٥ـ٤

انقر الأداة Measure وانتقل الى حيز العرض وفيه اكبس كليك واحد على نقطة داخله ثم انتقل الى نقطة ثانية وانقر عليها دبل كليك عندها ستظهر المسافة بين النقطتين في الزاوية السفلية اليسرى من نافذة ArcMap لاحظ الشكل ٦٦ـ٤.



الشكل ٦٦ـ٤

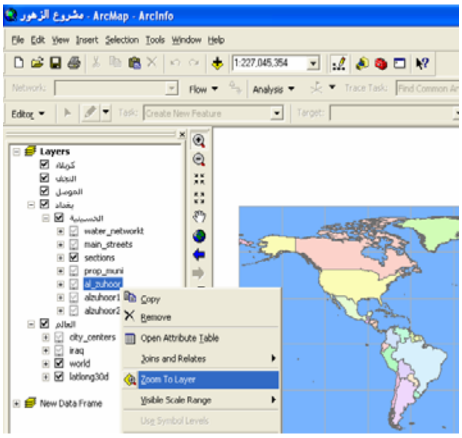
أما إذا أردنا أن نقيس مسافة ليست على استقامة واحدة فاننا نكبس كليك على اول نقطة وكذلك نكبس كليك واحد على ثاني نقطة وهكذا حتى نصل الى اخر نقطة وفيها انقر دبل كليك ليظهر رقمين الاول يمثل طول اخر ضلع (Segment) والثاني يمثل مجموع اطوال كل الاضلاع التي رسمناها لاحظ الشكل ٦٧-٤.



الشكل ٦٧-٤

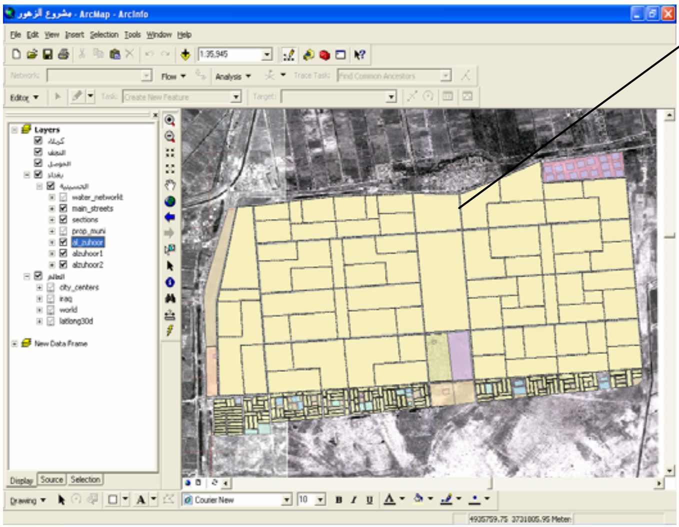
اما اخر اداة وهي Hyperlink فسنشرحها بالتفصيل لاحقا.

نعود ألان إلى جدول المحتويات ونحاول التعرف على طرق العمل معه والاستفادة من ادواته ونبدأ من الكبس كليك يمين على اي اسم ملف وليس حاوية لتظهر قائمة اختر منها البند Zoom To Layer وبهذا سيتم تكبير او تصغير الخارطة بحيث يظهر الملف الذي انتقيناه بالكامل داخل حيز العرض لاحظ الشكل ٦٨ـ٤ والشكل ٦٩ـ٤.



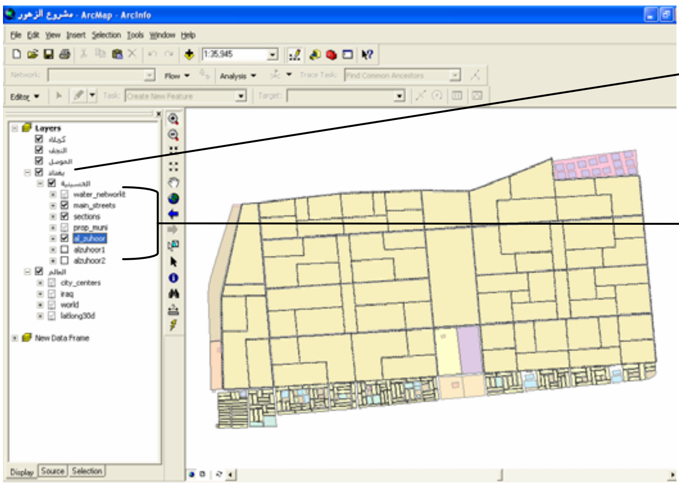
الشكل ٦٨ـ٤

الملف الذي طلبنا تكبيره بالامر zoom to layer



إن أي مشروع GIS هو مجموعة من الملفات ويجب ترتيب هذه الملفات في مجلدات داخل الحاسوب ولكن في جدول المحتويات فاننا نرتب الملفات بطريقة مختلفة تتناسب والغرض من المشروع فمثلا انا قمت بخلق حاوية لكل مجموعة ملفات تغطي منطقة واحدة وفي المستقبل وبعد ان تفهم مشاريع الــ GIS ستحتاج الى استخدام اساليب مختلفة لترتيب الملفات لذلك لن اطيل الكلام الان في هذا الموضوع واكتفي بالتعريف بمعنى بعض المصطلحات مثل الحاوية فكما قلنا هي اشبه بصندوق يحوي بداخله ملفات المشروع او حتى حاويات فرعية وهي التي تحوي ملفات المشروع لاحظ الشكل ٧٠ـ٤.

الشكل ٦٩ـ٤

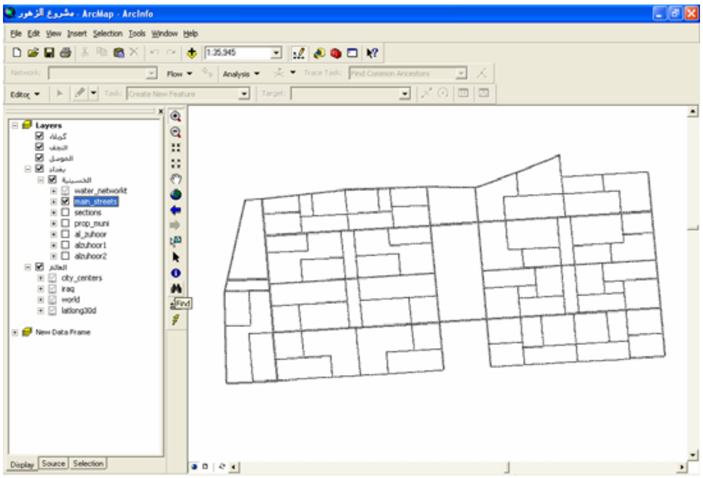


البند بغداد هو حاوية وبداخله حاوية اخرى وهو البند الحسينية

كل هذه البنود هي ملفات شكل وصور موجودة داخل الحاوية الحسينية

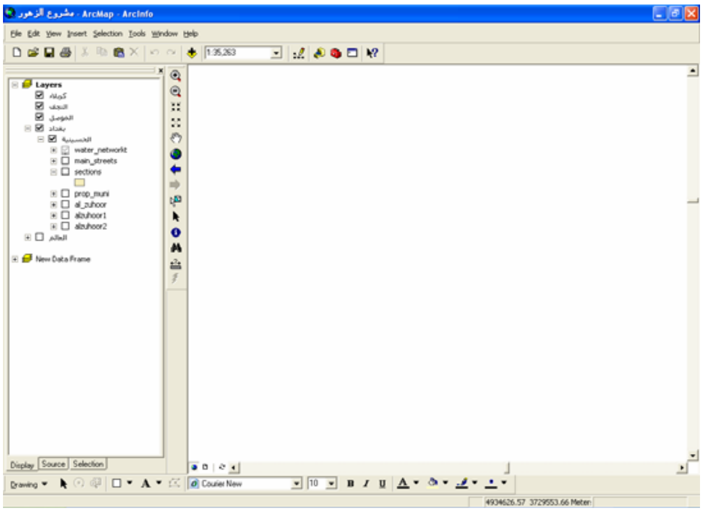
الشكل ٧٠ـ٤

الـغ انتقـاء المربعـات المجـاورة لاي بنـد بحيـث تختفي علامة الصح منها ستلاحظ اختفاء الصورة او الخارطـة التي يمثلـها من حيز العرض اما اذا الغينا انتقاء مربع اختيار بجوار حاوية فان كل محتوياتها سوف تختفي من حيز العرض لاحظ الشكل ٧١-٤ .



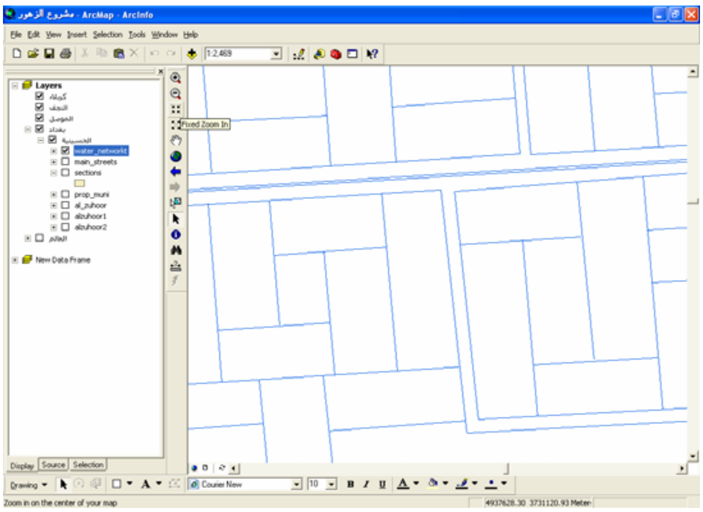
الشكل ٧١-٤

أحيانا تظهر المربعـات المجـاورة لبنـود الملفات في جدول المحتويات بلون رمادي و هذا يعني ان تلك الملفـات لا تظهر مـالـم نغير مقياس الرسم فـي حيز العـرض اي امـا ان نكبـر الخريطـة باسـتخدام الاداة Fixed Zoom In عدة مرات لحين ظهور المربع بلـون اسـود او نـصغرها باسـتخدام الاداة Fixed Zoom Out وايـضا عـدة مـرات لحـين ظهـور الخريطة او الصورة لاحظ الشكل ٧٢-٤ وفيه اختفت معظم ملفات الشكل والصور من حيز العرض.



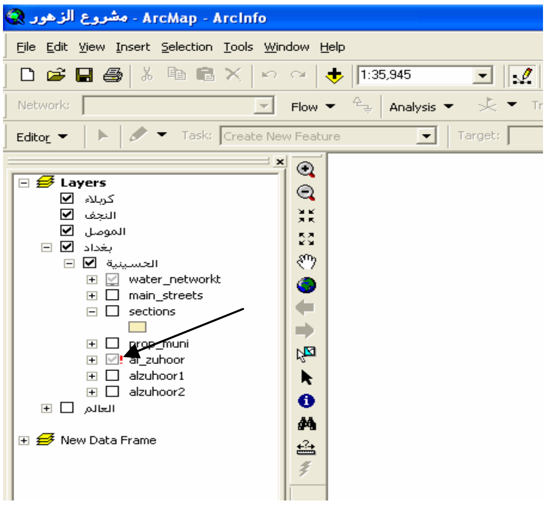
الشكل ٧٢-٤

باستخدام الأداة Fixed Zoom In عدة مرات ظهرت ملفات الشكل لاحظ الشكل ٧٣-٤ .



الشكل ٧٣-٤

من خلال عملنا مع المشاريع احيانا نلاحظ ظهور علامة تعجب حمراء بجوار احد البنود في جدول المحتويات لاحظ الشكل ٤-٧٤ ومعنى هذه ان الملف الذي يمثله ذلك البند غير موجود في مكانه الاصلي داخل الحاسوب اي انه اما مسح او نقل الى مكان اخر لذلك لا يتمكن ArcMap من عرضه لنا ولحل المشكلة فاننا اما ان نحذف هذا الملف من جدول المحتويات من خلال الكبس كليك يمين عليه واختيار البند Remove او اذا كنا نعرف مكانه الجديد فاننا نتبع الخطوات التالية لتعريف ذلك المكان وبهذا سيتم عرضه في حيز العرض:



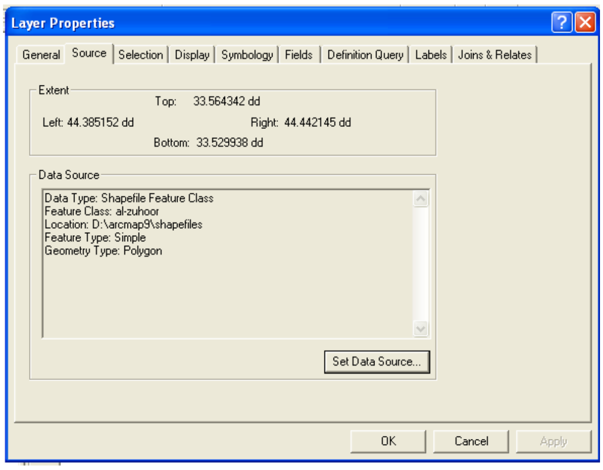
الشكل ٤-٧٤

١. انقر كليك يمين على اسم الملف في جدول المحتويات واختار البند Properties لاحظ الشكل ٤-٧٥.



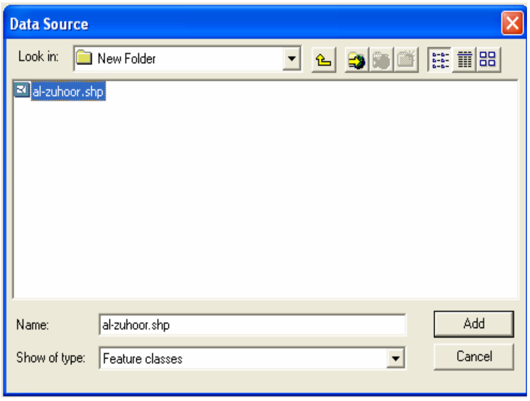
الشكل ٤-٧٥

٢. سيظهر مربع حوار الخواص ومنه انتقل التاب Source لاحظ الشكل ٤-٧٦.



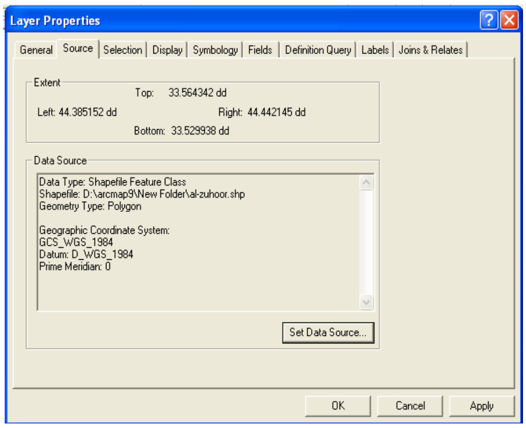
الشكل ٤-٧٦

٣. انقر زر الامر Set Data Source ليظهر مربع حوار Data Source وفيه انتق الملف من مكانه الجديد ليتم ربطه مع الملف المفقود وفي مشرعنا قمت بنقل الملف city_poligon الى المجلد Shape data على القرص المرفق لاحظ الشكل ٧٧ـ٤.



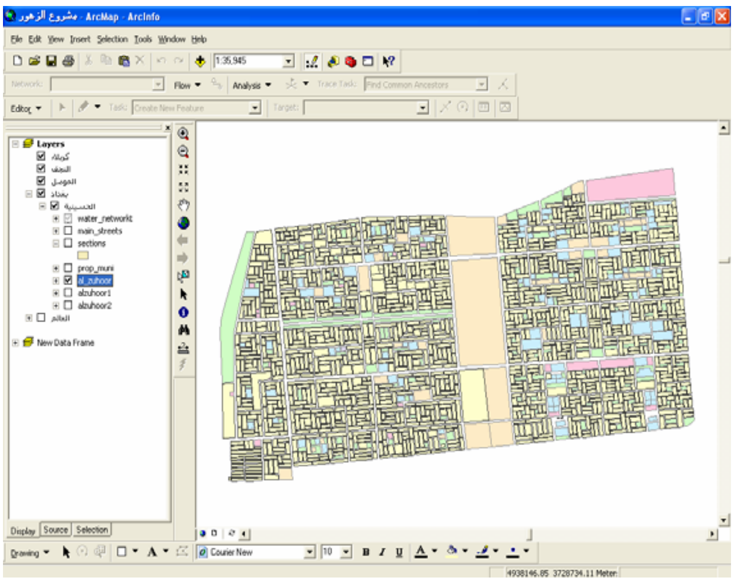
الشكل ٧٧ـ٤

٤. نعود الى مربع الحوار السابق وفيه انقر زر Ok لاحظ الشكل ٧٨ـ٤.



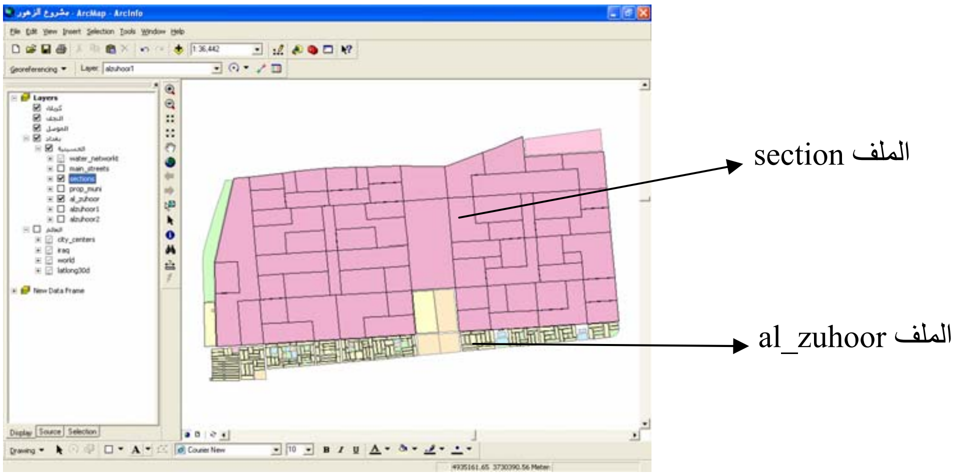
الشكل ٧٨ـ٤

سنلاحظ ألان أن علامة التعجب قد اختفت بعد ان حددنا المكان الجديد للملف المطلوب لاحظ الشكل ٧٩ـ٤.



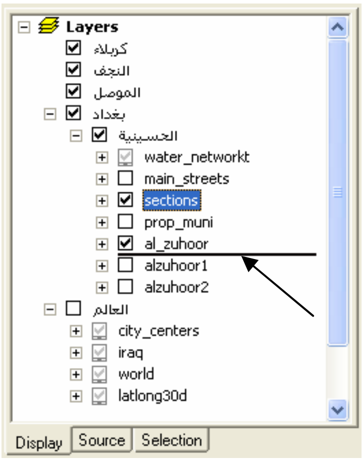
الشكل ٧٩ـ٤

من المواضيع الأخرى في جدول المحتويات هي قدرتنا على تغيير تسلسل الخرائط في حيز العرض فمثلا لو اردنا خارطة فوق خارطة اخرى فاننا نغير تسلسلها في جدول المحتويات عن طريق الكبس المستمر فوق اسم الملف ثم السحب للاعلى او للاسفل وبذلك سيظهر خط اسود سميك يوضح مكان الملف اذا ما حررنا زر الفأرة وفي الشكل ٨٠-٤ تلاحظ ان الملف section يغطي الملف al_zuhoor واذا اردنا العكس اي نجعل الملف al_zuhoor فوق الملف section فاننا نكبس كليك مستمر على البند section ونسحب المؤشر للاسفل فيظهر الخط الاسود السميك لاحظ الشكل ٨١-٤.

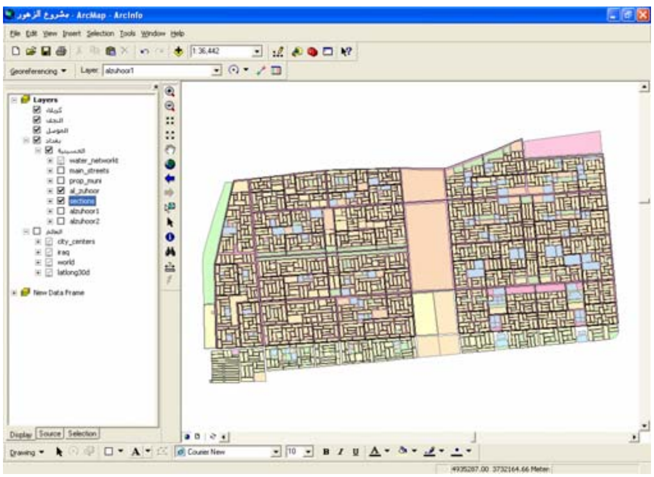


الشكل ٨٠-٤

حالما يصبح الخط الاسود اسفل البند al_zuhoor حرر زر الفأرة ستلاحظ ان تسلسل الملفات تغير واصبح ملف الـ al_zuhoor فوق الملف section في حيز العرض لاحظ الشكل ٨٢-٤.

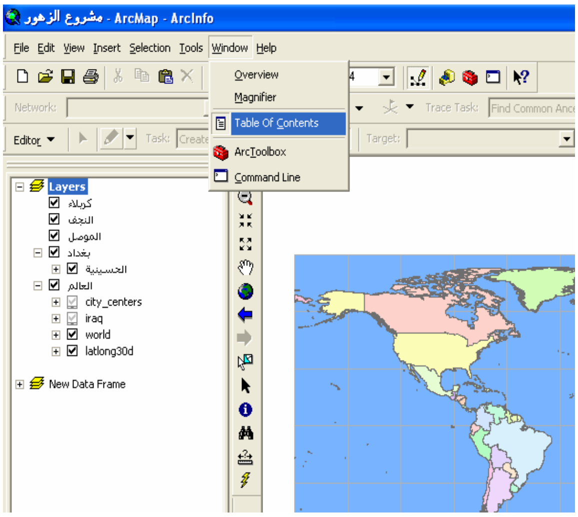


الشكل ٨١-٤



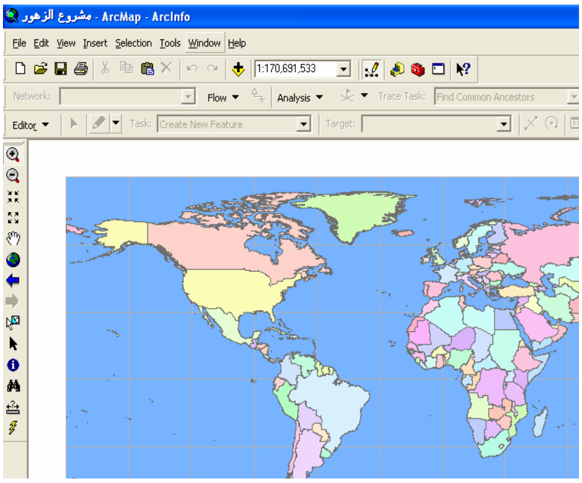
الشكل ٨٢-٤

لإخفاء أو إظهار جدول المحتويات انقر القائمة Windows ومنها اختر البند Table Of Contents لاحظ الشكل ٨٣-٤.



الشكل ٨٣-٤

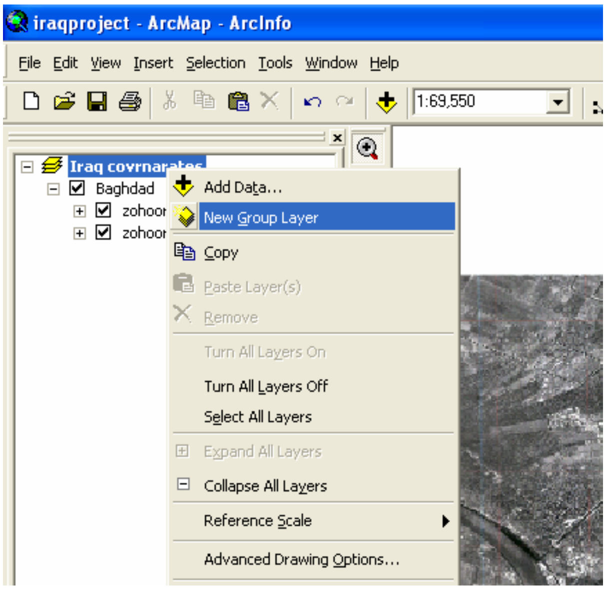
ستلاحظ اختفاء جدول المحتويات لاحظ الشكل ٨٤-٤ واذا كررت نفس الخطوة سيعود للظهور من جديد.



الشكل ٨٤-٤

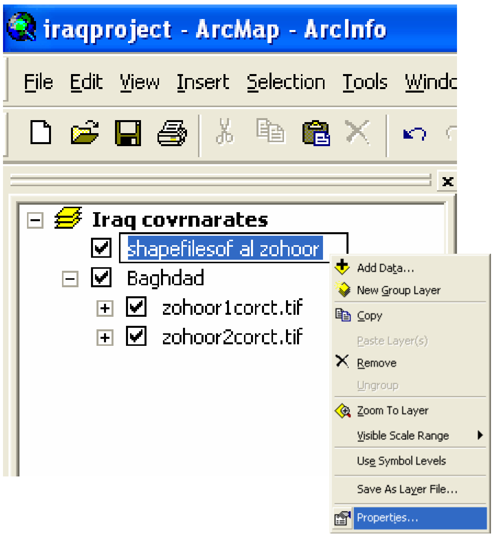
أخر ما سنتكلم عنه الان هو خلق الحاويات وتوزيع ملفات الشكل عليها ولخلق حاوية جديدة في هيكل بيانات معين اتبع الخطوات التالية :

١. انقر كليك يمين على اسم هيكل البيانات او اسم حاوية واختر البند New Group Layer لاحظ الشكل ٨٥-٤.



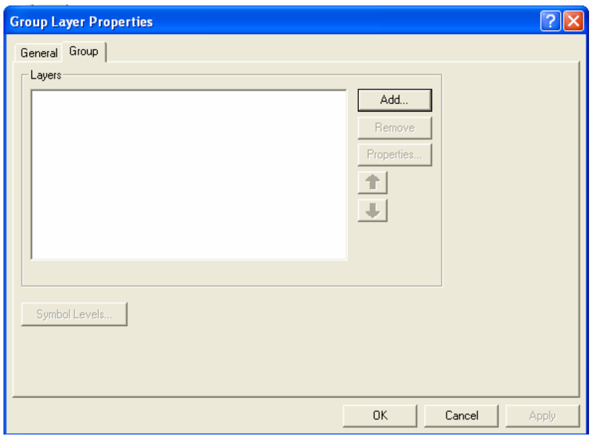
الشكل ٨٥-٤

٢. سيظهر بند جديد انقر كليك واحد عليه وغير اسمه الى اسم الحاوية الذي ترغبه بعدها ابدأ بسحب الملفات اليه وحررها لاضافة تلك الملفات له ولكن هذه العملية تسبب بعض المشاكل وتحتاج الى دقة وللسهولة انقر كليك يمين على اسم الحاوية الجديد واختر البند Properties لاحظ الكل ٨٦-٤.



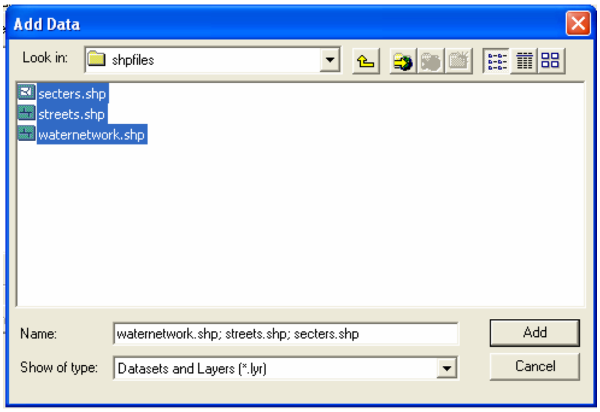
الشكل ٨٦-٤

٣. سيظهر مربع حوار الخواص وفيه انقر زر Add لاحظ الشكل ٨٧-٤.



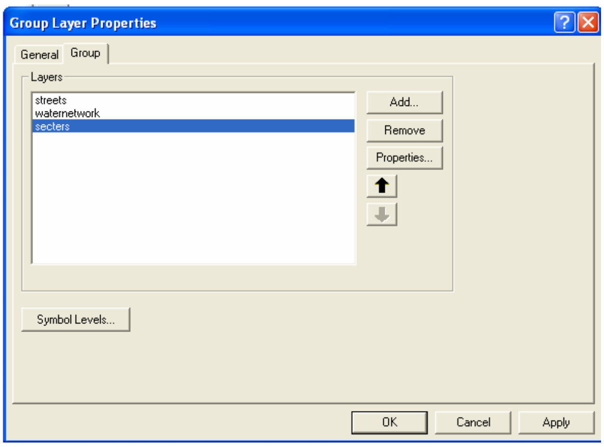
الشكل ٨٧-٤

٤. سيظهر الان مربع حوار Add Data ومنه نختار الملفات التي نريدها ثم انقر زر الامر Add لاحظ الشكل ٨٨-٤.



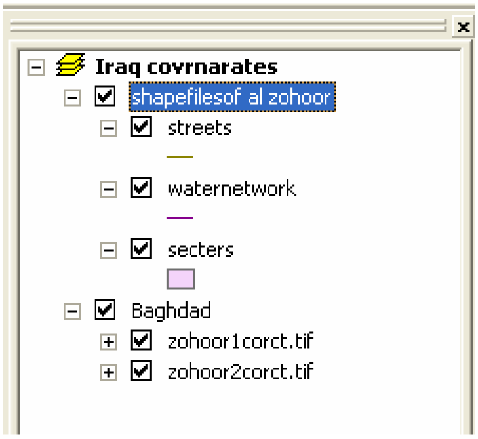
الشكل ٨٨-٤

٥. سنعود الى مربع الحوار السابق وفيه انقر زر Add لاضافة ملفات جديدة ان وجدت وبعد الانتهاء انقر زر Ok لاحظ الشكل ٨٩-٤.



الشكل ٨٩-٤

الان سنشاهد الحاوية الجديدة وفيها الملفات التي اخترناها في حيز العرض لاحظ الشكل ٩٠-٤.



الشكل ٩٠-٤

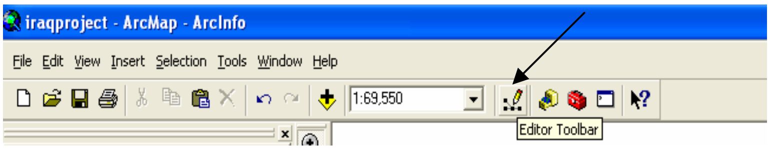
بعد اي تغيير نجريه على الملفات او المشروع نكبس ايكونة Save من شريط الادوات القياسي لحفظ تلك التغييرات في ملف المشروع mxd file واذا لم نكن قد حفظنا المشروع سابقا سيظهر مربع حوار Save As ومنه نختار مكان ملف المشروع وبالتأكيد يفضل كثيرا ان يكون داخل مجلد المشروع وليس خارجه وهنا يجب ان نفهم وبوضوح ان ملف المشروع لا يحوي اي رسوم او بيانات وانما يحوي معلومات عن مسارات الملفات التي تحوي الرسوم او البيانات اي اننا لو نسخنا ملف المشروع mxd لوحده وحاولنا تشغيله من حاسوب اخر لا يحوي مجلد المشروع (والذي يحوي بداخله كل ملفات المشروع) فاننا لن نتمكن من رؤية اي شيء لاننا للاسف نسخنا الملف mxd والذي يحوي فقط مسارات الملفات التي يتكون منها المشروع ، كما ويحوي ملف المشروع mxd على معلومات اخرى سنفهمها تباعا مثل اسلوب عرض البيانات في ملفات الشكل وتنسيقات الملفات وترتيب الملفات في جدول المحتويات ...الخ.

قبل ان ننتقل للمرحلة التالية يجب ان نفهم ما هية مشاريع GIS وربما تحدثنا عن هذا الموضوع سابقا ولكن من الافضل تكرار الحديث فيه لاهميته لذلك نقول ان مشروع GIS ما هو الا مجموعة من الخرائط التي نرسمها باستخدام برامج ArcGIS لمنطقة ما على سطح الارض ومن ثم نقوم بادخال كافة البيانات التي نستخدمها في عملنا سواء على صعيد الخدمات والتي تشمل مشاريع البنية التحتية للدولة او على صعيد البحوث وفي كلا الحالتين توفر برامج ArcGIS مجموعة كبيرة من الادوات الفعالة والتي قد تساعدنا في فهم البيانات وكذلك تمكننا ادوات تلك البرامج من اجراء عمليات حسابية ومنطقية للوصول الى النتيجة المطلوبة بسهولة ويسر وبوقت قليل مقارنة باستخدام الخرائط الورقية وجداولها ومن خلال فهمنا للبيانات سنتمكن من اتخاذ القرار الانسب والذي نحتاجه دائما في العمل وخصوصا للمهندسين والباحثين وكذلك الفرق المسؤولة عن اعداد الدراسات والخطط الستراتيجية والتي ترتكز عليها الدول في نشأتها لذلك يجب ان نفهم ماذا تعلمنا لحد الان وماذا سنتعلم لاحقا لنقول اننا مستعدون للمرحلة التالية والان بعد ان فهمنا كيف نوزع ملفات المشروع باستخدام برنامج ArcCatalog 9.1 في مجلدات داخل الحاسوب بحيث نعرف كيف نصل لكل ملف بسهولة كما و يمكننا ان نكتفي بوضع كل ملفات المشروع في مجلد واحد ولكن مع تقدم العمل سنلاحظ حصول بعض المشاكل وستفهم عندها فائدة توزيع الملفات بشكل منتظم وترتيبها داخل جدول المحتويات في نافذة ArcMap9.1 وكيف نستعمل الحاويات ولاحقا سنفهم هذا الموضوع بشكل اكبر مع تطور التطبيقات التي سنشرحها.

- ## شريط أدوات Editor Toolbar:

وهو أشهر أشرطة الأدوات في برنامج ArcMap ومنه نقوم برسم الخرائط والمخططات التي ترتكز عليها مشاريع GIS لذلك كلما فهمنا ادوات هذا الشريط واستخداماتها سنتمكن من رسم خرائط دقيقة تساعدنا في الوصول الى النتائج المرجوة دون اي خطأ لذلك ستلاحظ تركيزنا على شرح كل اداة في هذا الشريط.

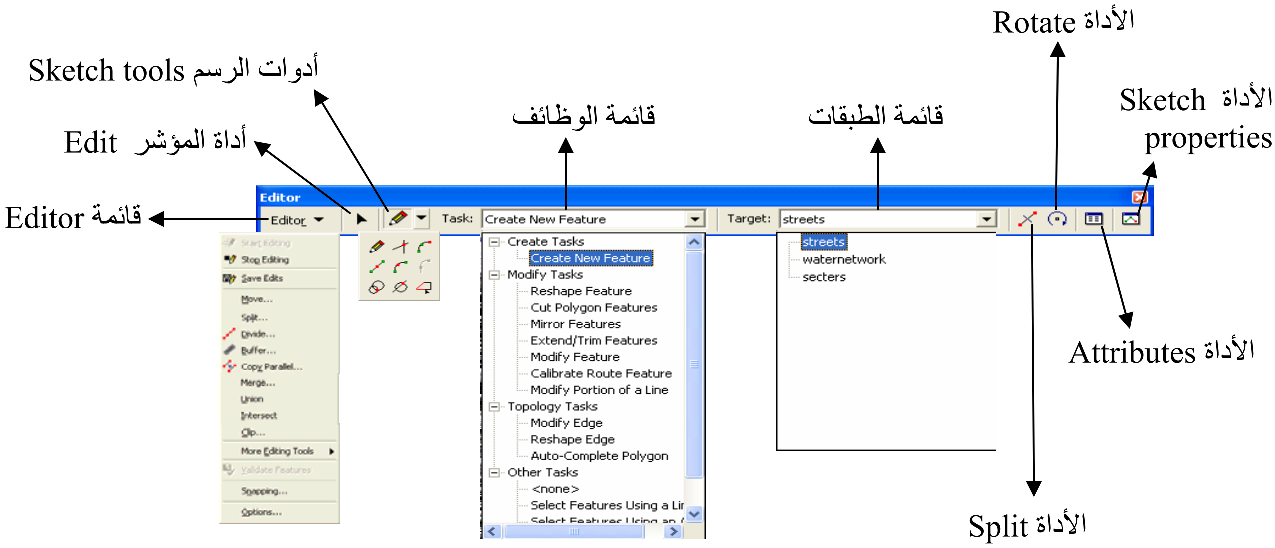
لاظهار شريط ادوات Editor اما ان نظهره مثل اي شريط ادوات او نكبس ايكونة Editor Toolbar من شريط الادوات القياسي لاحظ الشكل ٩١-٤.



الشكل ٩١-٤

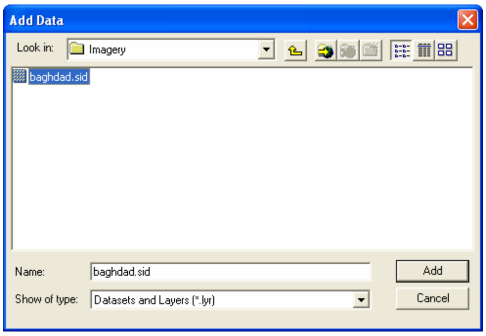
يتكون شريط الادوات Editor من عدد كبير من الادوات تختص بعملية الرسم وتسهلها الى حد معين فمعظم ادوات الرسم موجودة في برنامج الاوتوكاد ولكن للاسف لم تصل الى نفس المستوى فالرسم هنا اصعب بقليل وربما يواجه رسام الاوتوكاد بعض الصعوبة في التعامل مع هذه الادوات.

يوضح الشكل ٩٢-٤ اجزاء شريط الادوات Editor ومن المهم ان نحفظ اسم كل جزء لاننا سنستعمله كثيرا في الصفحات القادمة.



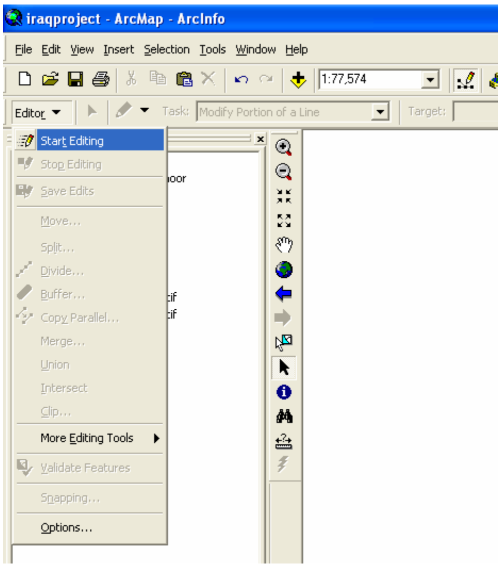
الشكل ٩٢-٤

في مشاريع الـ GIS نحتاج الى لوحة نرسم فوقها مثل صورة فضائية او خريطة ورقية يتم سحبها بالماسح (Scanner) وادراجها مع المشروع لتظهر في حيز العرض لذلك سنبدأ الان بمشروع كامل من الصفر واول خطوة نتعلمها هي ادراج ملفات المشروع في جدول محتويات ArcMap وهذه الملفات هي التي رتبناها باستعمال ArcCatalog في بداية هذا الفصل والان اتبع الخطوات التالية :



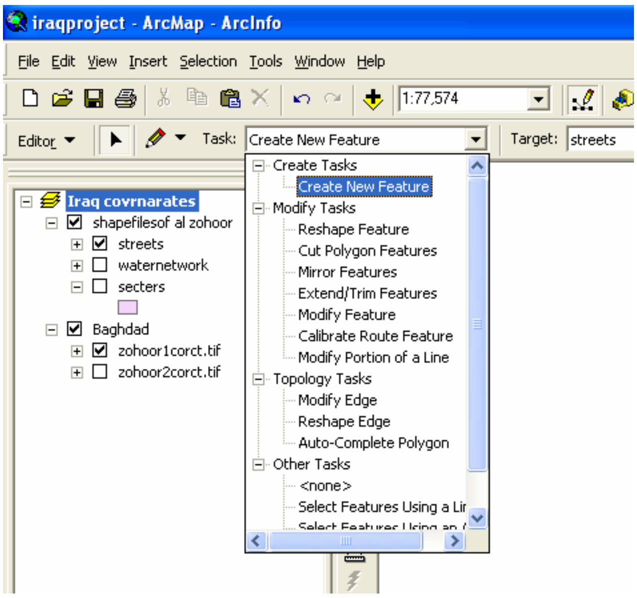
الشكل ٩٣-٤

١. افتح مشروع جديد في ArcMap ثم انقر ايقونة Add Data ليظهر مربع حوارها وفيه انتق ملفات الصور التي تريد استخدامها وبالطبع يجب ان تكون هذه الصور مصححة والا فيجب ان نقوم نحن بتصحيحها وسنتعلم هذا في فصل لاحق والان اخترنا ملف صورة بالملحق tif او الملحق sid لاحظ الشكل ٩٣-٤ وبعد ادراج الصور نقوم بنفس الاسلوب بادراج ملفات الشكل الجديدة التي خلقناها في ArcCatalog ثم نرتب جدول المحتويات حسب رغبتنا والان نحن مستعدين للبدأ بعملية الرسم.



الشكل ٩٤-٤

٢. انقر القائمة Editor ومنها اختر البند Start Editing لاحظ الشكل ٩٤-٤بهذه الخطوة فتحنا بيئة الرسم اي اننا الان فقط سنتمكن من استعمال ادوات الرسم وهناك الكثير من الادوات الاخرى التي لا تعمل قبل ان نفتح بيئة الرسم.



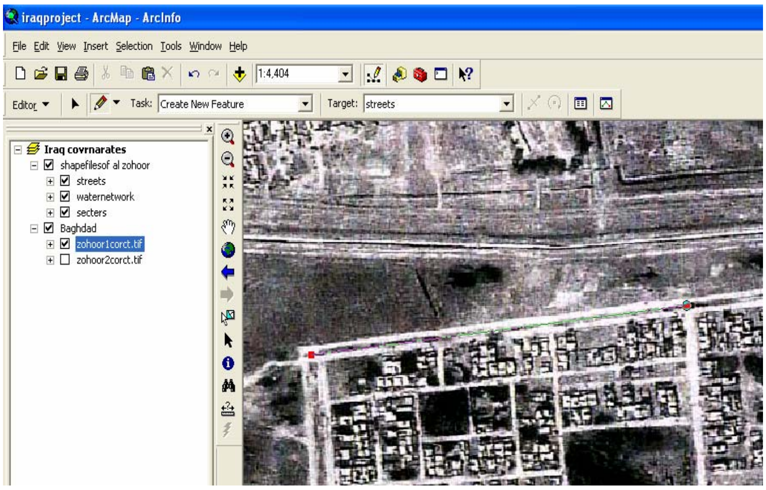
الشكل ٩٥-٤

٣. انقر الاداة sketch من ادوات الرسم وهي على شكل قلم ومن خلال قائمة الوظائف نتأكد ان الوظيفة المنتقاة ألان هي Create new feature لاحظ الشكل ٩٥-٤فهذه الوظيفة هي التي تعمل على انشاء رسوم جديدة في حيز العرض وتوجد وظائف اخرى كثيرة سنتعلمها تباعا.

فائدة قائمة الوظائف بسيطة اذا فهمنا ان لكل اداة من ادوات الرسم Sketch يوجد عدة وظائف لذلك ننتق اداة الرسم المطلوبة ثم نختار احد الوظائف التي يمكن لتلك الاداة تنفيذها.

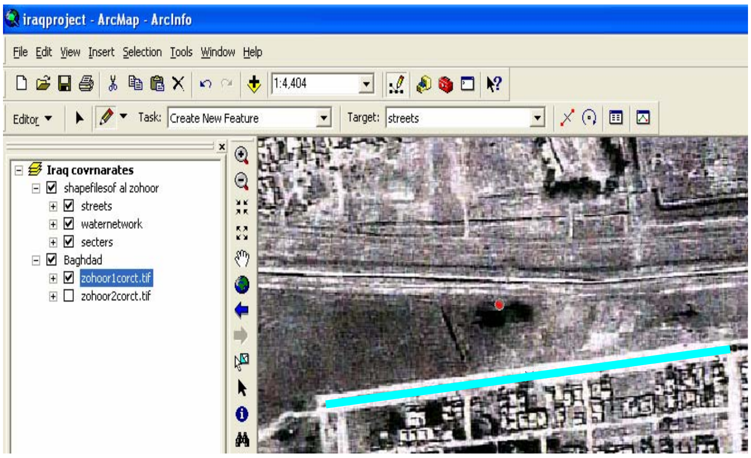
٤. من خلال قائمة الطبقات نختار ملف الشكل الذي نريد الرسم عليه وهنا سنختار ملف شكل خطي لرسم الشوارع وهو ملف Streets لاحظ الشكل ٩٥-٤.

٥. ادخل الى حيز العرض ستلاحظ ان المؤشر اخذ شكلا جديدا وهو نقطة حمراء وهذا هو مؤشر الرسم ونبدأ اولا برسم الشوارع حيث يجب ان نعرف مكان بداية الشارع ومكان نهايته فنقوم بكبس المؤشر كليك واحد على نقطة بداية الشارع ثم ننتقل الى نقطة نهاية الشارع لاحظ الشكل ٩٦-٤.



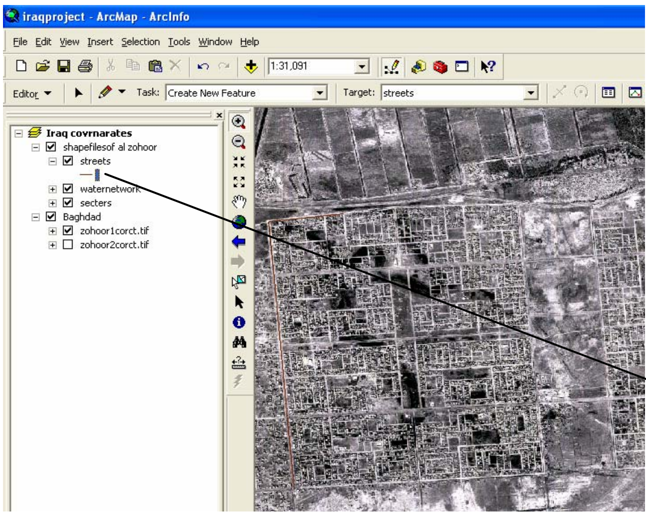
الشكل ٩٦-٤

٦. عندما نصل الى نقطة نهاية الشارع نقوم بانهاء الرسم من خلال الكبس دبل كليك على تلك النقطة عندها سيظهر خط بلون سمائي يمثل الشارع الذي رسمناه لاحظ الشكل ٩٧-٤.



الشكل ٩٧-٤

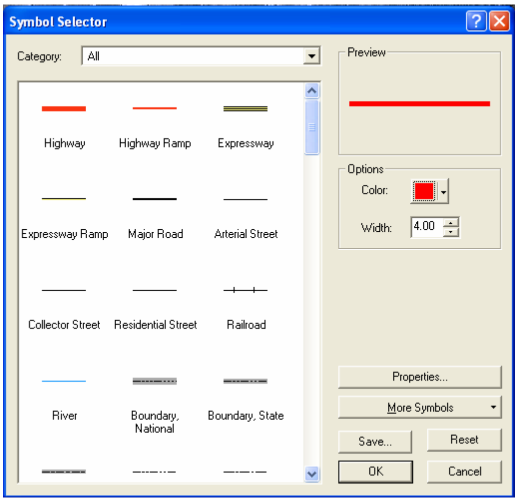
٧. نكرر نفس الخطوات لرسم كل الشوارع وهنا نقول أن الخطوط التي نرسمها يجب ان تكون في وسط الشارع تماما لذا نحتاج الى اشخاص ذو خبرة وقدرة على تحليل الصورة الفضائية لمعرفة مكان مركز الشارع بدقة.



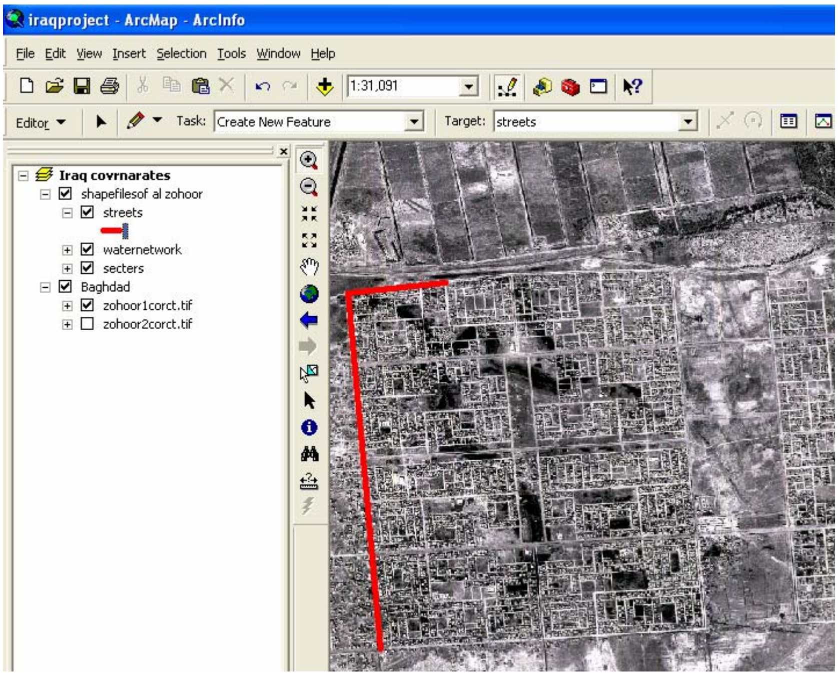
رمز الخط وبالنقر عليه يمكننا ان نغير لون وشكل الخط

الشكل ٩٨-٤

٨. لاحظ ان لون الخطوط التي رسمناها غير واضح لذلك يفضل تغييره الى لون اخر اوضح من خلال نقر رمز الخط اسفل اسم ملف الشكل مباشرة في جدول المحتويات كليك يسار واحد ليظهر مربع حوار الالوان ومنه نختار شكل ولون جديد للخط لاحظ الشكل ٩٩- ٤وبعد ان ننقر زر Ok سيتغير لون الخطوط في ملف الشكل الى الشكل الجديد لاحظ الشكل ١٠٠-٤.



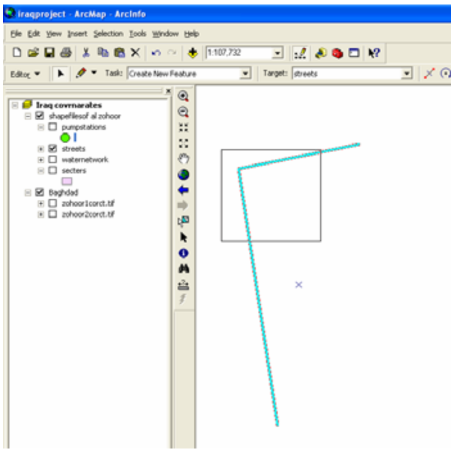
الشكل ٩٩-٤



الشكل ١٠٠-٤

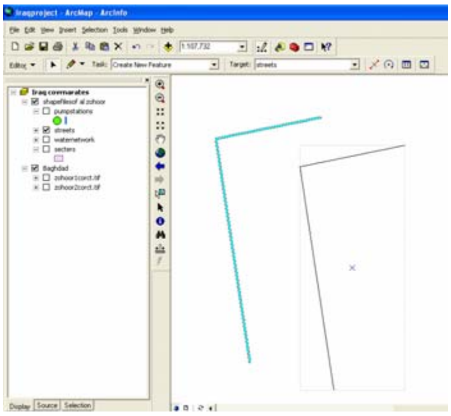
هذه اول خطوات الرسم وسنتعلم بعد قليل كيف نستفيد من ادوات اخرى لتسهيل مهمتنا الى اقصى حد ممكن.

٩. انتق الاداة Edit ثم انتقل الى حيز العرض ستلاحظ شكل المؤشر اصبح يشبه المثلث الاسود انتق الخطوط التي رسمتها باستخدام طريقة الكبس والسحب او من خلال نقر كل خط على حدة مع كبس المفتاح Shift من لوحة المفاتيح لاحظ الشكل ٤-١٠١.



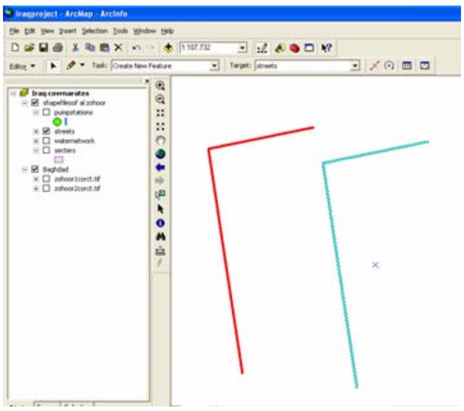
الشكل ٤-١٠١

١٠. انقر المفتاح C + Ctrl لنسخ الخطوط المنتقات فهنا ايضا يمكننا استخدام بعض اختصارات لوحة المفاتيح والتي تعودنا على استعمالها مع برامج Microsoft والان انقر المفتاحين V + Ctrl للاجراء عملية اللصق بعدها اكبس على احد الخطوط المنتقات باستمرار واسحب المؤشر لاحظ الشكل ٤-١٠٢.



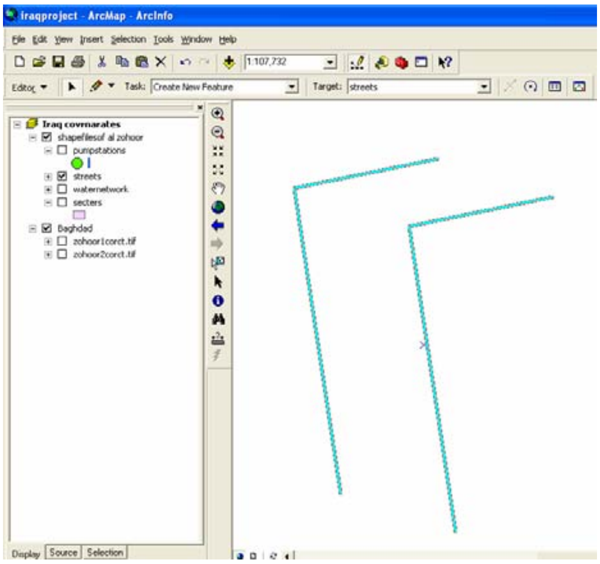
الشكل ٤-١٠٢

ستلاحظ ظهور نسخة من الخطوط المنتقات والتي قمنا الان بنسخها لاحظ الشكل ٤-١٠٣.



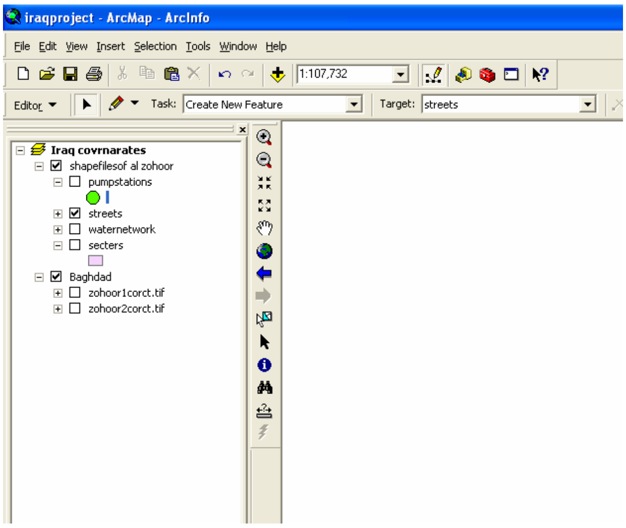
الشكل ٤-١٠٣

١١. انتق الخطوط التي تريد مسحها لاي سبب لاحظ الشكل ٤-١٠٤ .



الشكل ٤-١٠٤

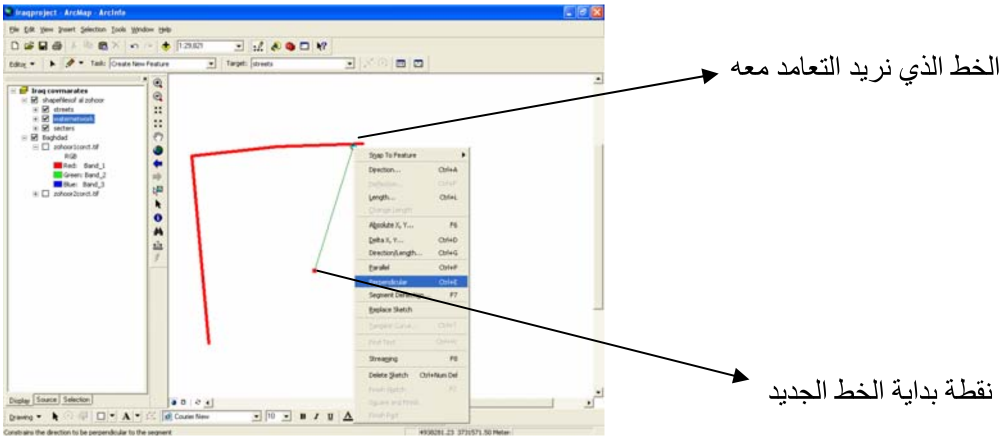
١٢. انقر المفتاح Delete من لوحة المفاتيح لمسح الخطوط الغير مرغوب بها من حيز العرض لاحظ الشكل ٤-١٠٥.



الشكل ٤-١٠٥

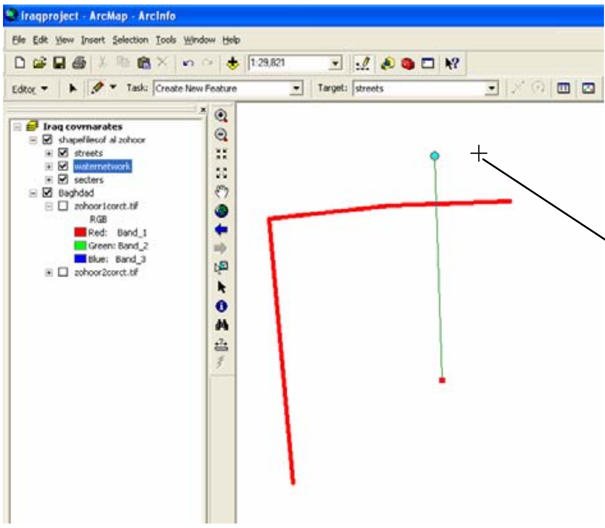
من المهم جدا ان نكون حذرين فالمفتاح CTRL+Z لا يعمل دائما على التراجع عن الخطوات المنفذة وسنتعلم متى يمكننا ومتى لا يمكننا التراجع كلما استخدمنا البرنامج اكثر.

١٣. سنبدأ الان بادوات الرسم الاحترافية ونبدأ من اداة الرسم العمودي فمثل لو اردنا رسم خط عمودي على خط اخر مرسوم سابقا انقر كليك على نقطة بداية الخط الجديد ثم انتقل الى الخط المرسوم سابقا واكبس عليه كليك يمين لتظهر قائمة اختر منها البند Perpendicular لاحظ الشكل ٤ـ١٠٦.



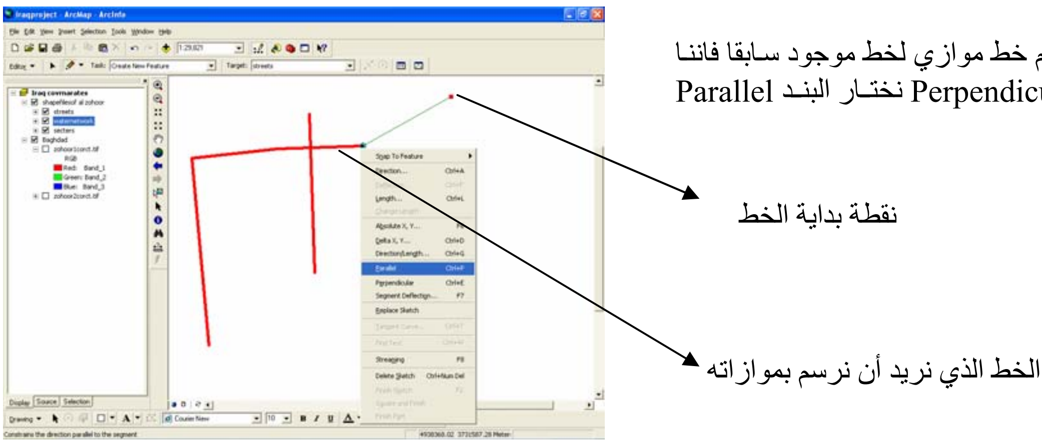
الشكل ٤ـ١٠٦

١٤. الان ستلاحظ انك مهما تحركت لليمين او لليسار فـان موشـر الرسـم يبقـى محـافظـا علـى زاويـة ميلـه وهـي الزاويـة التـي تجعلـه عموديـا علـى الخـط القديم لاحـــظ الشكل ٤ـ١٠٧.



الشكل ٤ـ١٠٧

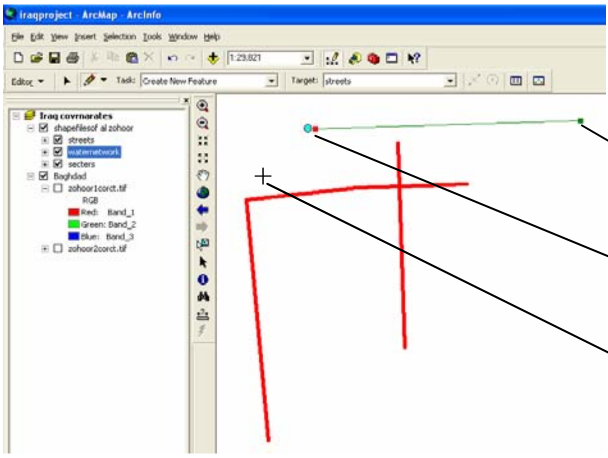
١٥. اما اذا اردنا رسم خط موازي لخط موجود سابقا فاننا بـدل ان نختـار البنـد Perpendicular نختـار البنـد Parallel لاحظ الشكل ٤ـ١٠٨.



الشكل ٤ـ١٠٨

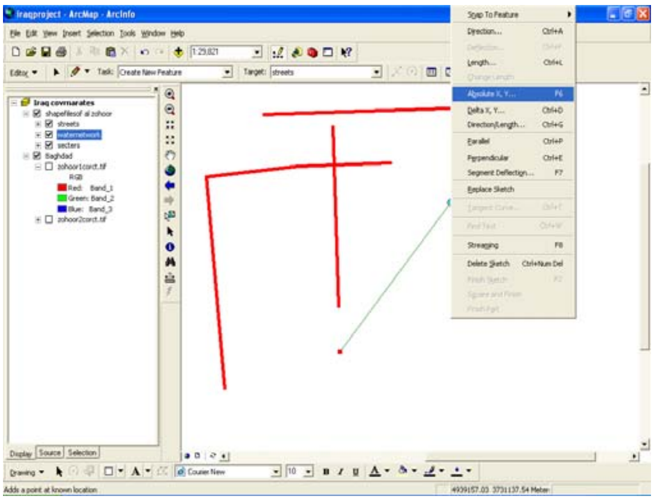
ألان تحرك بالمؤشر للاعلى والاسفل ستلاحظ ان الخط الجديد سيبقى دائما موازيا للخط السابق لاحظ الشكل ٤-١٠٩.

١٦. اذا اردنا التراجع عن عملية الرسم بعد ان اخترنا العمودي او الموازي فاننا نكبس المفتاح Esc لنعود الى مؤشر الرسم العادي بحيث يمكن ان نحركه الى اي جهة نريد.



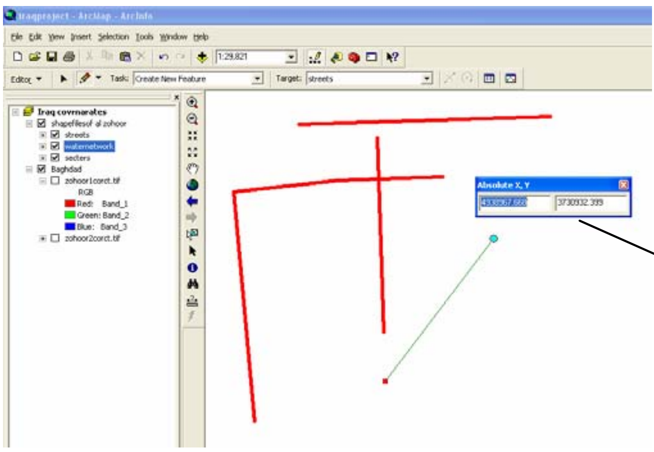
الشكل ٤-١٠٩

١٧. اذا اردنا رسم خط يبدأ بنقطة نراها امامنا ولكن ينتهي بنقطة نعرف احداثياتها ولا نستطيع رؤيتها نقوم برسم اول نقطة بعدها انقر كليك يمين في حيز العرض ثم انتق البند Absolute XY لاحظ الشكل ٤-١١٠.



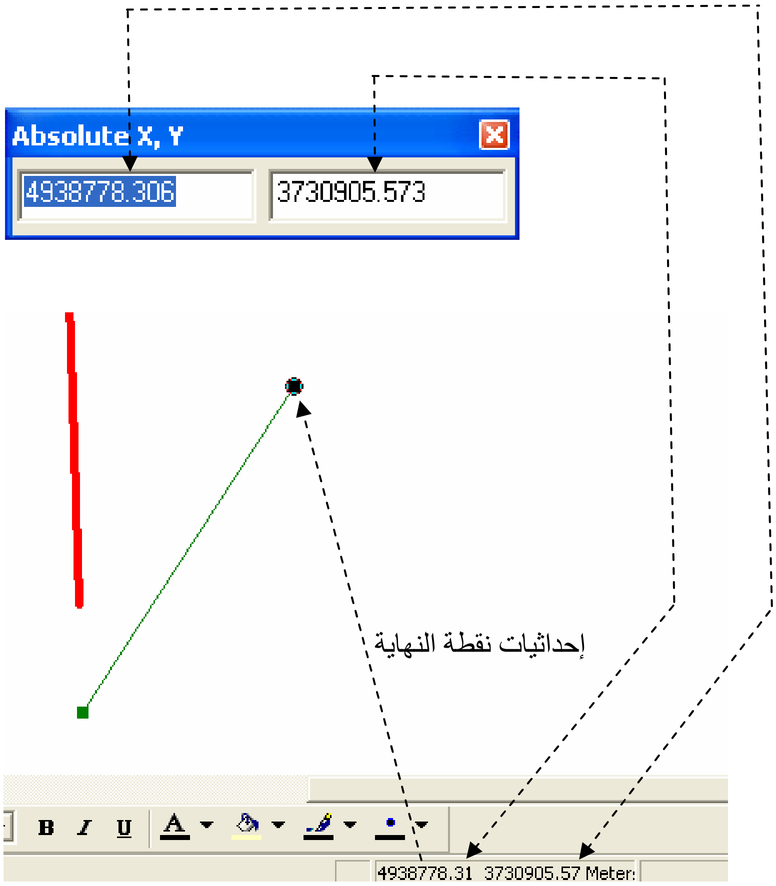
الشكل ٤-١١٠

١٨. سيظهر مربع حوار يحوي حقلين نقوم من خلالهما بادخال الاحداثي X والاحداثي Y لنقطة نهاية الخط وبوحدات المشروع لاحظ الشكل ٤-١١١.



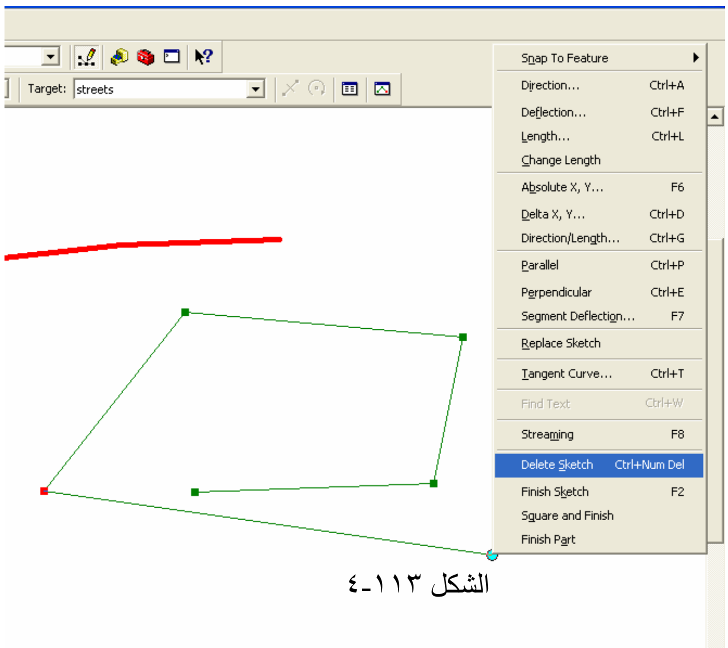
الشكل ٤-١١١

١٩. حالما تكبس المفتاح Enter لا تحرك المؤشر ولاحظ ان مؤشر الرسم انتقل الى النقطة المطلوبة ويمكن التأكد من خلال النظر الى حقل الاحداثيات في الجانب الايمن السفلي من نافذة ArcMap وفيه ستجد نفس الارقام التي ادخلناها الى مربع حوار Absolute X,Y وسبب ذلك ان مؤشر الرسم الان (اي بعد ان نكبس المفتاح Enter) اصبح في نفس مكان نقطة نهاية الرسم لاحظ الشكل ٤-١١٢.



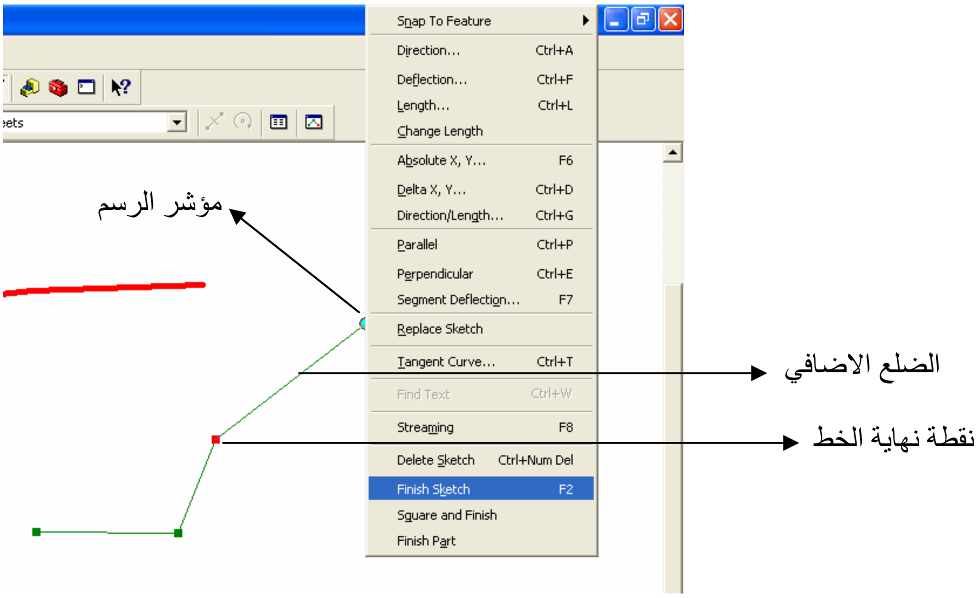
الشكل ٤-١١٢

٢٠. بعد كبس المفتاح Enter سنلاحظ ان المؤشر لازال مرتبط بالخط المرسوم وذلك لاننا لم ننهي الرسم بعد ويمكننا ان نكمل الرسم عن طريق النقر بالمؤشر على عدة نقاط وعندما نريد انهاء رسم الخط فاننا نكبس دبل كليك اما اذا اردنا مسح الخط الذي رسمناه فاننا ننقر كليك يمين في حيز العرض لتنزل قائمة و ننتقي منها البند Sketch Delete لاحظ الشكل ٤-١١٣ ولكن الان لا تقوم بهذه العملية لاننا سنحتاج هذا الخط في الخطوات التالية.

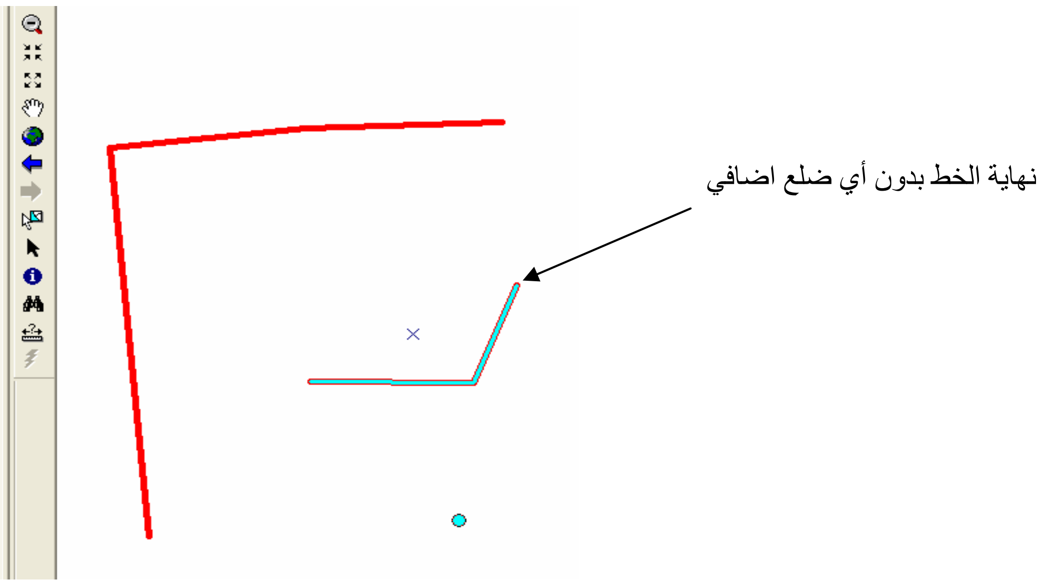


الشكل ٤-١١٣

٢١. الان سنحتاج الى القليل من التركيز لا بد انك لاحظت بعد نقر المفتاح Enter ان مؤشر الرسم لا يزال مرتبط مع الخط الذي نرسمه ، ولو اردنا انهاء الرسم قلنا اننا نكبس دبل كليك ولكن هذه العملية ستضيف ضلع جديد للخط وهو الضلع المحصور ما بين اخر نقطة والنقطة التي نكبس عليها دبل كليك لذلك تم صنع اداة جديدة يتم من خلالها انهاء رسم الخط وحذف الضلع الاخير وهذه الاداة هي Finish Sketch ولاستخدامها انقر كليك يمين في حيز العرض لتنزل قائمة اختر منها البند Finish Sketch لاحظ الشكل ٤ـ١١٤ والشكل ٤ـ١١٥.

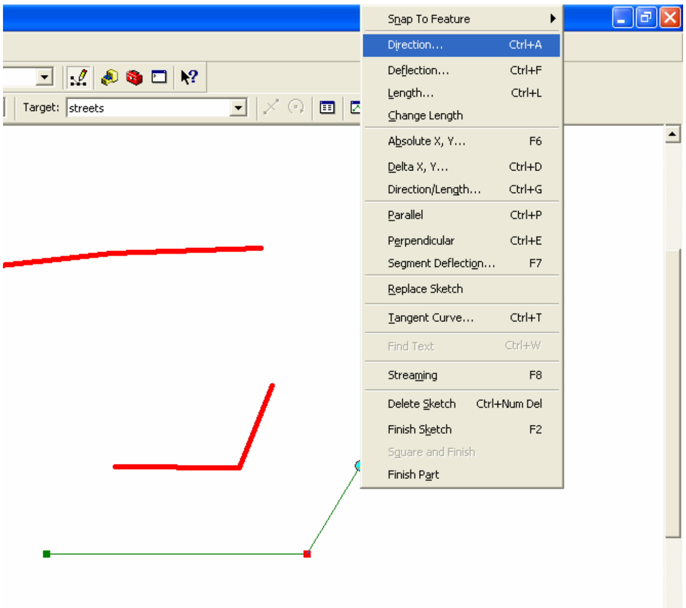


الشكل ٤ـ١١٤



الشكل ٤ـ١١٥

٢٢. لرسم خط مكون من ضلعين تفصلهما زاوية معينة مثل ٤٥ درجة انقر كليك لتحديد نقطة بداية الخط ثم كليك ثاني لانهاء رسم الضلع الاول ثم تحرك بمؤشر الفارة قليلا واكبس كليك يمين ومن القائمة اختر البند Direction لاحظ الشكل ٤-١١٦.



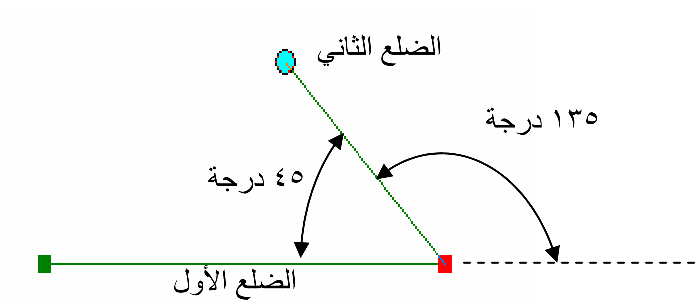
الشكل ٤-١١٦

٢٣. سيظهر مربع صغير يحوي حقل ابيض وفيه اكتب الرقم ١٣٥ لاحظ الشكل ٤-١١٧.



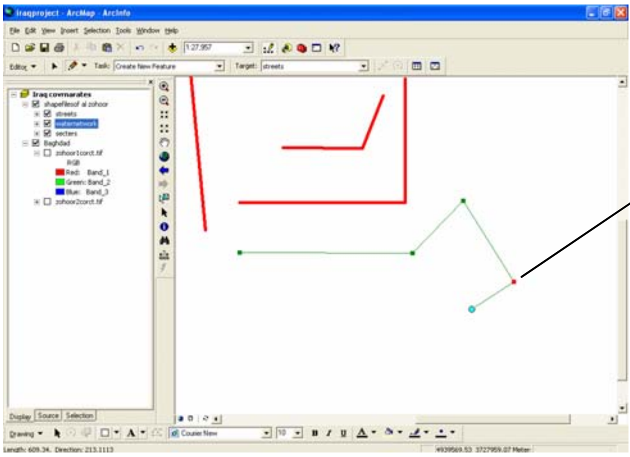
الشكل ٤-١١٧

٢٤. اكبس المفتاح Enter وبذلك سيتولد خط يميل بزاوية ٤٥ درجة مع الضلع الاول وهذا هو المطلوب لاحظ الشكل ٤-١١٨ أي اننا نبدأ قياس الزاوية من محور X الموجب.



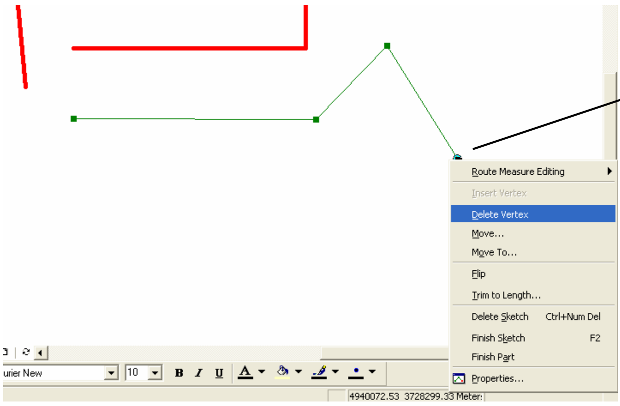
الشكل ٤-١١٨

٢٥. اثناء رسم الخط الحالي اذا اردنا مسح العقدة التي رسمناها لتونا لاحظ الشكل ٤-١١٩ فاننا نقف على العقدة ونكبس كليك يمين ومن القائمة المنسدلة نختار البند Delete Vertex لاحظ الشكل ٤-١٢٠.



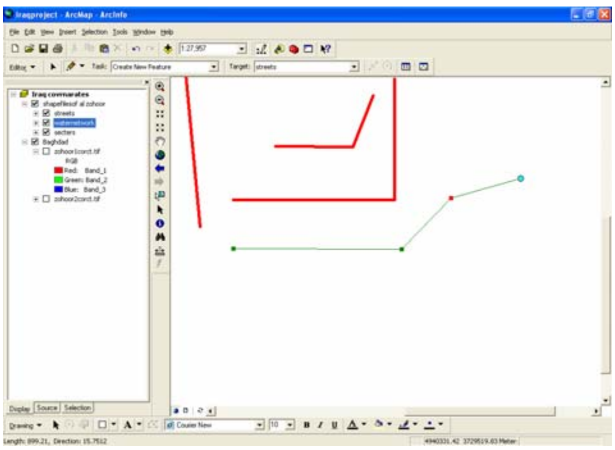
العقدة الأخيرة والتي نريد مسحها

الشكل ٤-١١٩



نقف على العقدة التي نريد مسحها ونكبس كليك يمين

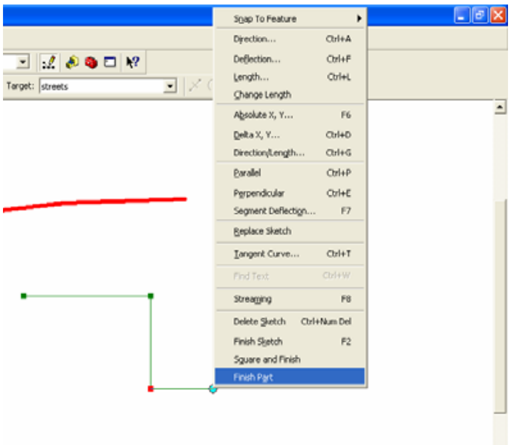
الشكل ٤-١٢٠



الشكل ٤-١٢١

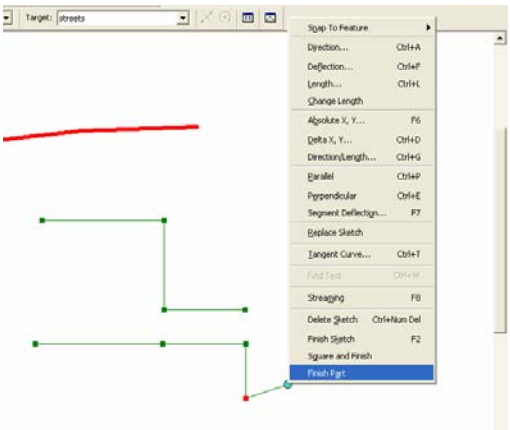
بعد ان نمسح العقدة الاخيرة فان مؤشر الرسم يعود الى الضلع السابق لاحظ الشكل ٤-١٢١.

٢٦. اما اذا اردنا مسح عقدة في خط رسم سابقا فاننا نكبس دبل كليك على الخط لتظهر عقده ثم نقف على العقدة التي نريد مسحها ونكبس كليك يمين ونختار البند Delete Vertex.
اخيرا اذا اردنا ادراج عقدة في خط موجود فاننا نكبس دبل كليك على الخط لتظهر عقده ومن ثم نقف على المكان الذي نريد ادراج العقدة الجديدة فيه ونكبس كليك يمين ونختار البند Insert Vertex.



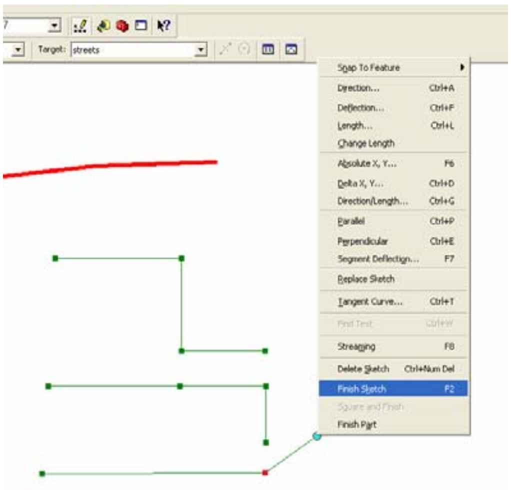
الشكل ٤-١٢٢

٢٧. احيانا قد نحتاج الى رسم خطين او اكثر وكل من تلك الخطوط معزول عن الاخر ولكنهم جميعا يمثلون معلما واحدا اي لوكبسنا كليك على اي خط من تلك الخطوط فان الخطوط الباقية سيتم انتقائها تلقائيا (ويسمى هكذا رسم بمتعدد الاجزاء) والان سنرسم معلم واحد يتكون من ثلاث خطوط معزولة عن بعضها ونبدأ اولا من رسم الخط الاول وبنفس الاسلوب العادي باستثناء الخطوة الاخيرة فالان لا نكبس دبل كليك عند اخرنقطة وانما نكبس كليك يمين ونختار البند Finish Part لاحظ الشكل ٤-١٢٢.



الشكل ٤-١٢٣

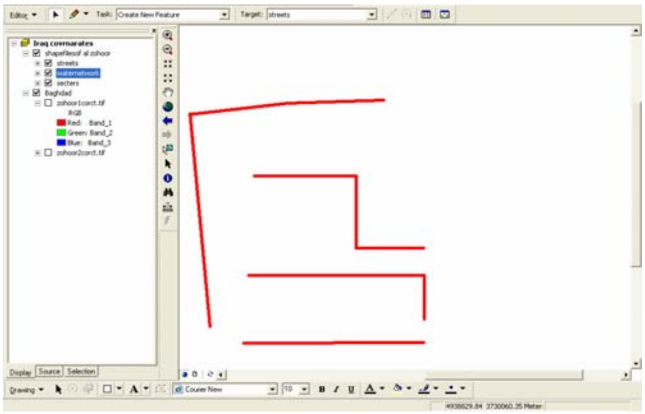
٢٨. نقوم الان برسم الخط الاخر وهنا ايضا في اخر نقطة نكبس كليك يمين ونختار البند Finish Part لاحظ الشكل ٤-١٢٣.



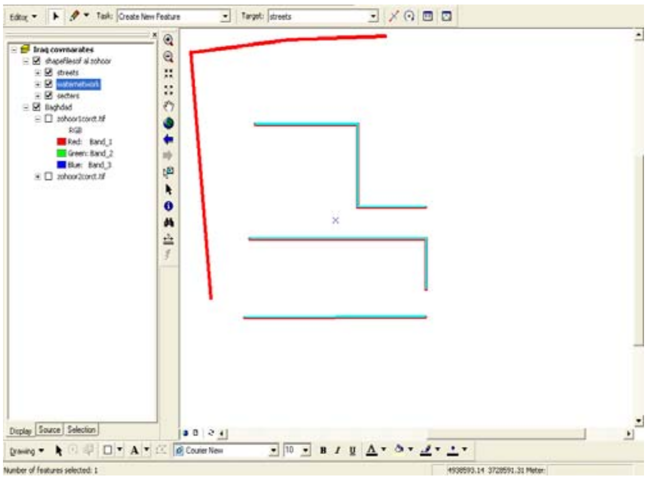
الشكل ٤-١٢٤

٢٩. وعندما نصل الى اخر خط نود رسمه وفي اخر نقطة فيه نكبس دبل كليك لانهاء الرسم او نكبس كليك يمين ونختار البند Finish Sketch لاحظ الشكل ٤-١٢٤.

٣٠. بعد انهاء رسم الخطوط الثلاثة انتقل الى الاداة Edit ومن ثم انقر في مكان فارغ داخل حيز العرض لالغاء انتقاء اي خط لاحظ الشكل ٤ـ١٢٥ بعدها انتق احد الخطوط ستلاحظ ان الخطوط الثلاثة تم انتقائها تلقائيا لاحظ الشكل ٤ـ١٢٦.

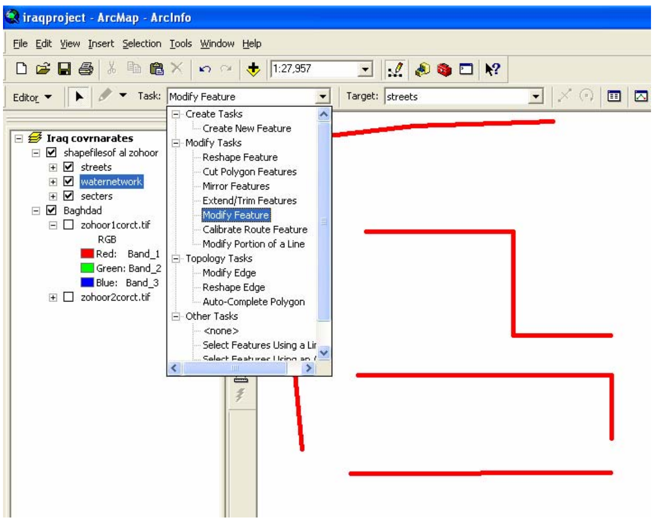


الشكل ٤ـ١٢٥



الشكل ٤ـ١٢٦

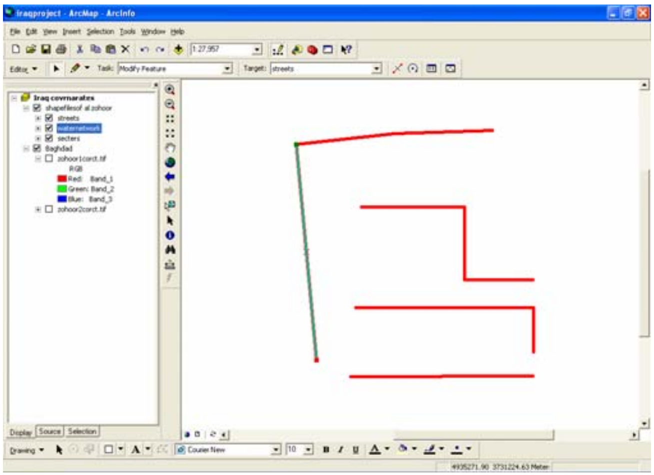
٣١. قلنا قبل قليل اننا اذا اردنا حذف او اضافة عقدة الى خط فاننا نكبس دبل كليك عليه لاظهار عقده بعدها ننفذ الامر المطلوب ولكن اذا كنا لا نريد كبس دبل كليك وانما كليك واحد لتظهر العقد نقوم بالنقر على مربع سرد قائمة الوظائف واختر البند Modify Feature ويفيدنا هذا الامر في حالة وجود عدد كبير من الخطوط التي نريد تصحيحها لاحظ الشكل ٤ـ١٢٧.



الشكل ٤ـ١٢٧

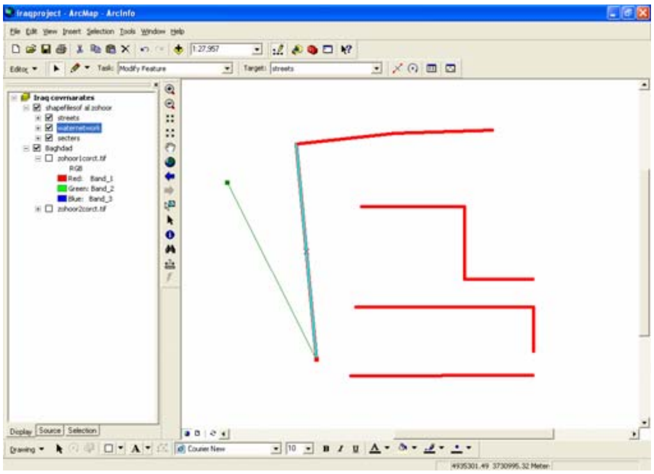
ألان كلما تكبس كليك واحد على اي خط ستظهر عقده مباشرة لاحظ الشكل ٤-١٢٨.

ملاحظة: احيانا تصبح ادوات الرسم غير فعالة وسبب ذلك اننا اخترنا وظيفة لا تحتاج للرسم.



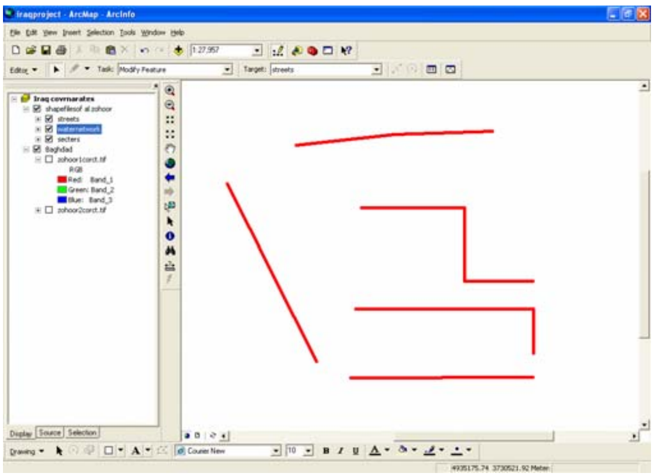
الشكل ٤-١٢٨

٣٢. تعلمنا سابقا كيف نحذف او نضيف عقدة وفاتنا ان نقول اننا نستطيع تغيير مكان العقدة دون مسحها و هذا بسيط جدا حيث نقوم اول باظهار عقد الخط ومن ثم نكبس كليك يسار بشكل مستمر على العقدة و نتحرك بالمؤشر سنلاحظ تحرك الخط الذي تنتمي له العقدة مع المؤشر لاحظ الشكل ٤-١٢٩.



الشكل ٤-١٢٩

حالما نحرر زر الفأرة سيتغير شكل الخط لاحظ الشكل ٤-١٣٠ وبهذا نكون قد تعلمنا كيفية التعامل مع العقد.

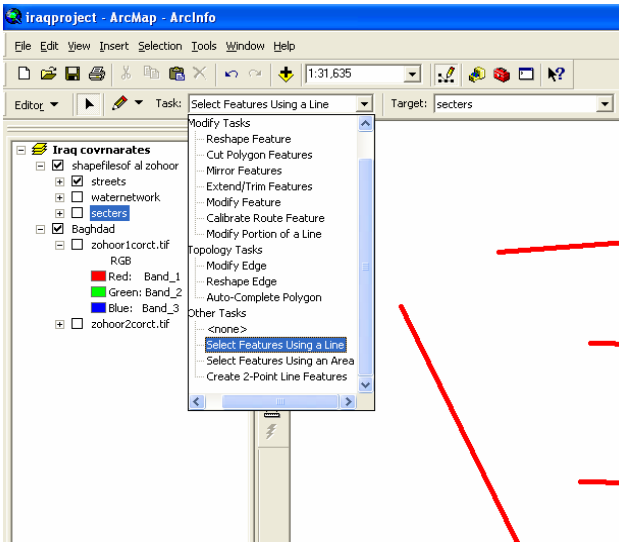


الشكل ٤-١٣٠

٣٣. تعلمنا سابقا اننا بالكبس كليك واحد على اي خط يتم انتقائه واذا اردنا انتقاء عدة خطوط متجاورة فاننا ننتقيها بالكبس والسحب اي نخلق اطار يحيط بالخطوط وحالما نحرر زر الفأرة سيتم انتقاء كل الخطوط الموجودة في الاطار وحتى الخطوط التي تتقاطع معه اما اذا اردنا انتقاء خطوط متفرقة فاننا نكبس على كل خط مع الضغط المستمر على المفتاح Shift وليس المفتاح CTRL كما تعودنا مع البرامج الاخرى.

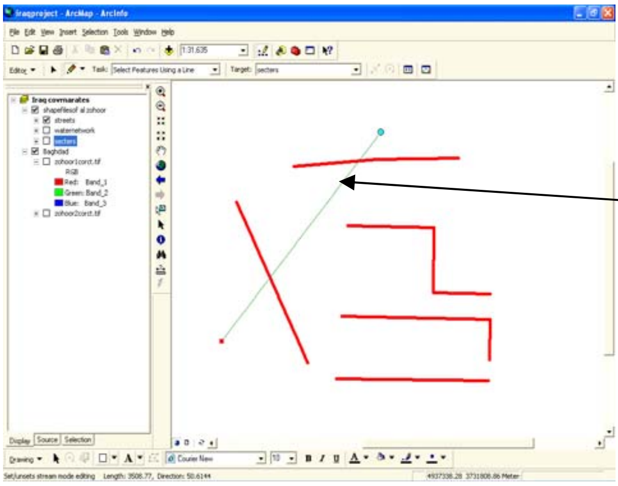
تمكننا ادوات البرنامج Arc Map من انتقاء مجموعة خطوط تتقاطع مع خط نرسمه بانفسنا وهذه تشبه عملية الانتقاء باستعمال الاطار اي الكبس والسحب ولكن هنا سيتم انتقاء كل الخطوط التي تتقاطع مع الخط الذي نرسمه ولعمل ذلك انقر قائمة الوظائف واختار البند Select Feature by using line لاحظ الشكل ٤-١٣١ .

الاداة Select Feature by an area لخلق ضلع يتم انتقاء كل المعالم التي بداخله وهذا اكثر فائدة من خلق اطار مستطيل قد لا نحتاجه.



الشكل ٤-١٣١

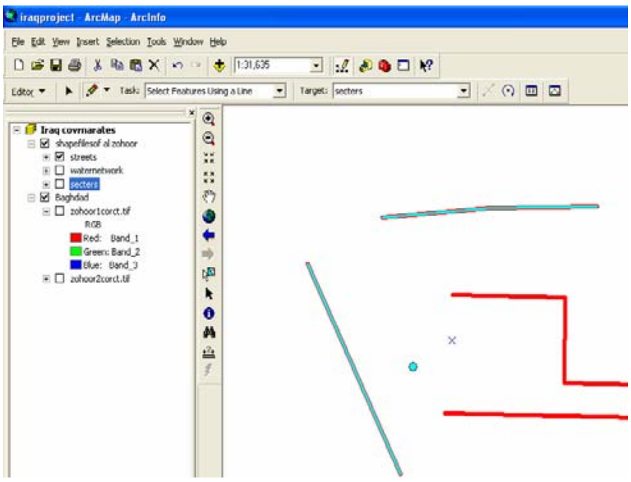
٣٤. انتق اداة الرسم sketch ثم ارسم خط بنفس الاسلوب العادي لاحظ الشكل ٤-١٣٢ .



نريد انتقاء الخطوط التي تتقاطع مع الخط الذي نرسمه الان

الشكل ٤-١٣٢

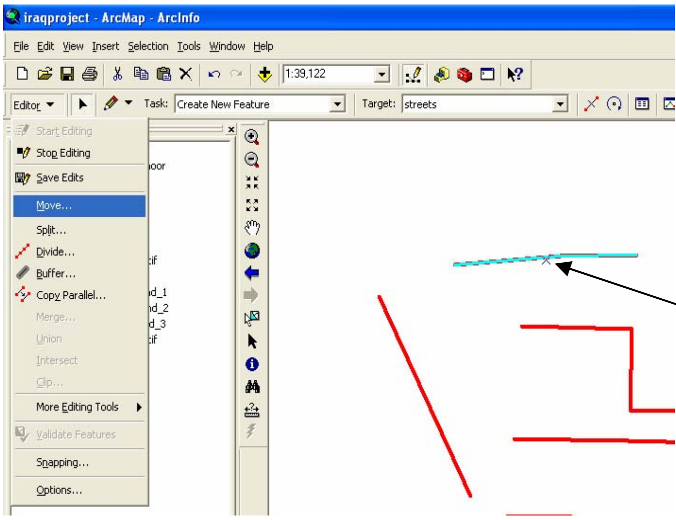
٣٥. عندما تنتهي من تحديد الخطوط التي تريد انتقائها والتي يجب ان تتقاطع مع الخط الذي ترسمه الان ، اكبس دبل كليك عندها لن يتم رسم الخط الجديد وانما سيتم انتقاء الخطوط التي تتقاطع معه وذلك كما قلنا لاننا اخترنا وظيفة الانتقاء باستخدام خط لاحـــظ الشكل ٤-١٣٣.



الشكل ٤-١٣٣

سندرس ألان محتويات القائمة Editor ونبدأ بالطبع من البند الاول وهو Start Editing وقد فهمنا فائدته وننتقل الى البند الثاني stop editing ووظيفته عكس سابقه اي يقوم باقفال بيئة الرسم اما البند الثالث فهو لحفظ اي تغييرات قمنا بها على ملف الشكل فكما نعلم ان اي تغيير نقوم به لايحفظ في الملف مباشرة وانما يجب ان نقوم دائما بعملية الحفظ.

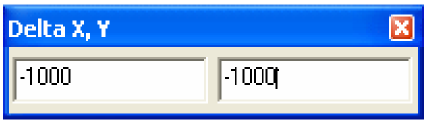
٣٦. اذا اردنا تحريك خط من مكان الى اخر فاما ان نقوم بذلك يدويا من خلال الكبس والسحب او نستعمل البند Move من قائمة Editor لاحظ الشكل ١٣٤ -٤ حيث ننتقل الخط الذي نريد ان نحركه ثم انقر البند move .



علامة الضرب تمثل مركز مساحة الخط

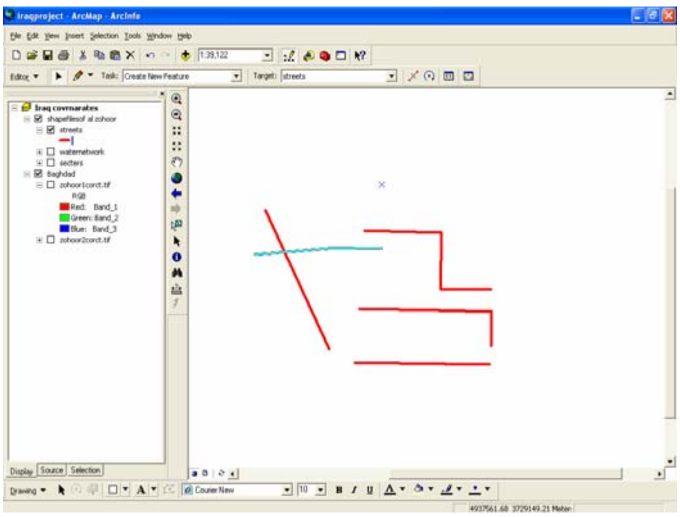
الشكل ١٣٤-٤

٣٧. سيظهر مربع صغير يطلب منا ادخال الازاحة العمودية والافقية والتي سيتحرك بها مركز مساحة الخط وهو علامة x التي تظهر بعد انتقاء الخط لاحظ الشكل ١٣٥-٤.



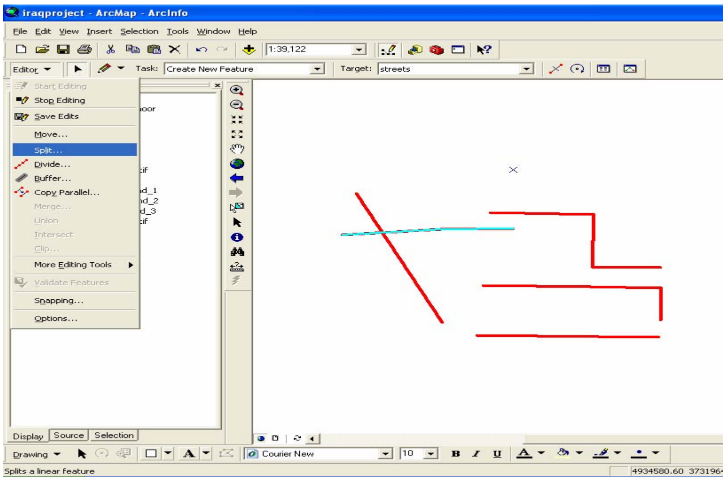
الشكل ١٣٥-٤

٣٨. اكبس المفتاح Enter من لوحة المفاتيح ليتم تحريك الخط المنتقى بحسب الازاحة التي ادخلناها لاحظ الشكل ١٣٦-٤.



الشكل ١٣٦-٤

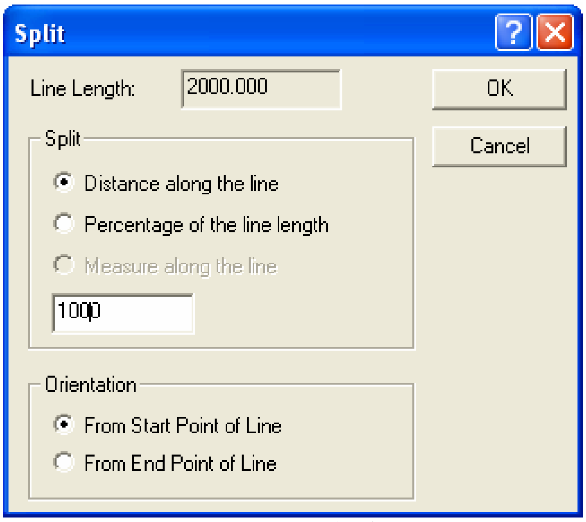
٣٩. ننتقل للبند التالي والذي يقوم بتقسيم الخط او الخطوط المنتقات الى قسمين بعد تحديد مكان التقسيم والان قم بانتقاء خط من حيز العرض ثم انقر القائمة Editor واختر البند Split لاحظ الشكل ١٣٧-٤.



الشكل ١٣٧-٤

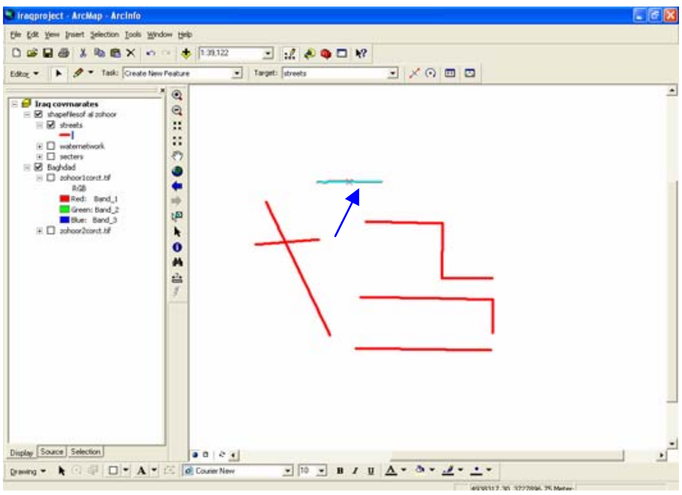
٤٠. سيظهر مربع حوار Split وفيه نلاحظ مقدار طول الخط المنتقى في حقل Line Length ومن خلال حيز Split نختار المسافة التي نريد التقسيم فيها فمثلا انتق زر خيار Distance along the line لتحديد الطول الذي نريد التقسيم عنده لذلك اكتب الرقم ١٠٠٠ في الحقل الأبيض ومن حيز Orientation نختار زر خيار From Start point of line وبذلك سيتم حساب مسافة ١٠٠٠ بوحدات المشروع من بداية الخط ويتم التقسيم عنده لاحظ الشكل ١٣٨-٤.

إذا انتقينا زر خيار Percentage of the line فإننا نقوم بإدخال رقم وليكن ٢٥ بدل ١٠٠٠ وبذلك سيتم تقسيم الخط عند النقطة التي تقع على بعد ٢٥% من طول الخط.

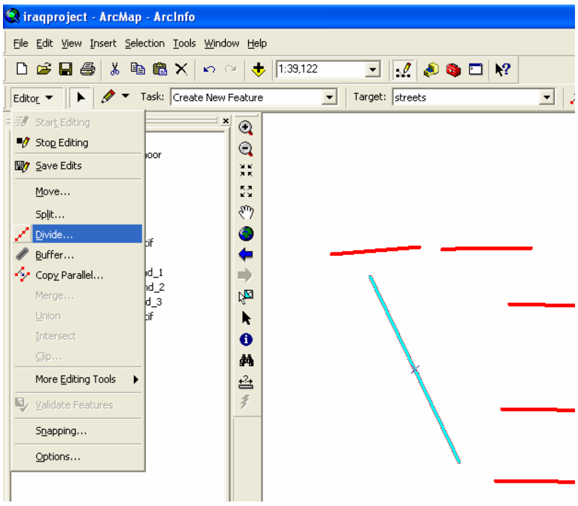


الشكل ١٣٨-٤

٤١. اكبس زر Ok ومن خلال حيز العرض انتق احد نصفي الخط واسحبه ستلاحظ انه مقسوم إلى جزئين لاحظ الشكل ١٣٩-٤.



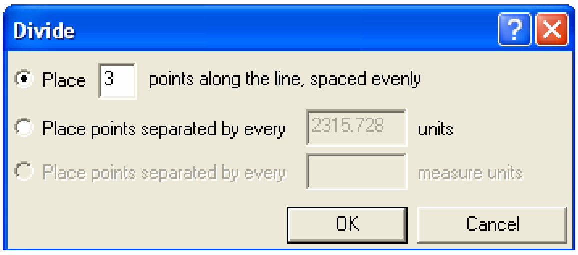
الشكل ١٣٩-٤



الشكل ٤٠ـ١٤٠

٤٢. ننتقل للأداة التالية وهي Divide والتي نستخدمها لنسخ الخط المنتقى ومن ثم تقسيم النسخة إلى خطوط بأطوال معينة والآن انتق احد الخطوط من حيز العرض ثم انقر القائمة Editor واختر البند Divide لاحظ الشكل ٤٠ـ١٤٠.

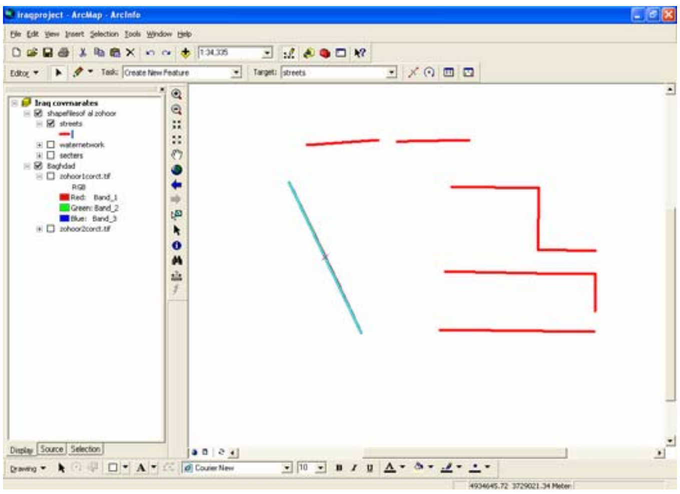
٤٣. سيظهر مربع حوار وفيه أسلوبين لتقسيم الخط ، الاسلوب الأول أن نختار عدد الأجزاء فمثلا لتقسيم خط إلى اربعة خطوط فإننا نختار زر الخيار الأول ونكتب الرقم ٣ في الحقل التابع له لاحظ الشكل ٤ـ١٤١.



الشكل ٤ـ١٤١

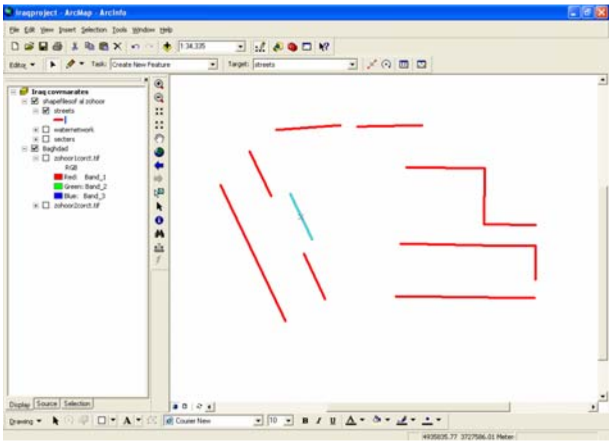
أما إذا أردنا مثلا تقسيم الخط إلى أجزاء وكل جزء طوله متر واحد وعلى فرض إن وحدات المشروع هي المتر فإننا نختار زر الخيار الثاني Place points separated by every…units وفي الحقل التابع له نكتب الرقم واحد.

٤٤. اكبس الزر Ok لتتم عملية التقسيم لاحظ الشكل ٤ـ١٤٢.



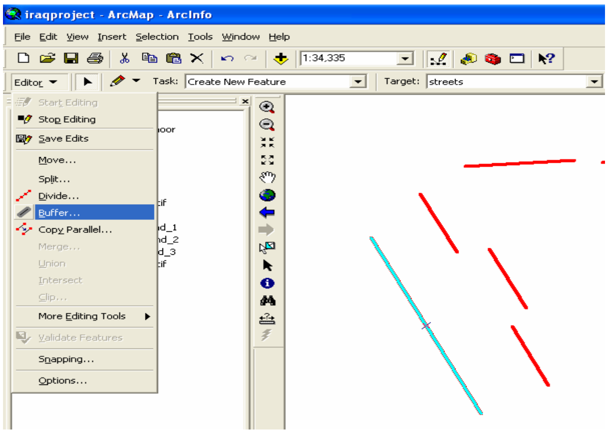
الشكل ٤ـ١٤٢

٤٥. للتعرف على ما حصل انقر الأداة Edit واكبس كليك في أي مكان فارغ داخل حيز العرض ثم انقر الخط الذي طبقنا العمل عليه واسحب المؤشر ستلاحظ انه غير مقسم وسيظهر أسفله مباشرة خط أخر والآن انقر الجزء الوسطي من هذا الخط واسحب المؤشر لتلاحظ الأقسام الثلاثة الناتجة وكما قلنا فان الأداة تنسخ الخط ثم تقسم النسخة والتي تكون أسفل الخط الأصلي لذلك عندما نقرنا اول مرة انتقينا الخط الاصلي وهو غير مقسم لاحظ الشكل ٤-١٤٣.



الشكل ٤-١٤٣

٤٦. الأداة التالية في القائمة هي الأداة Buffer والتي تستخدم بشكل واسع خصوصا في التحليلات المكانية كما سنتعلم ذلك لاحقا ونستفيد من هذه الأداة في خلق إطار وعلى مسافة نختارها بأنفسنا وهذا الإطار يحيط بالخط المنتقى والآن انتق اسم ملف شكل خطي من قائمة الطبقات وليكن نفس طبقة الخطوط الحالية ثم انتق احد الخطوط بعدها اختر البند Buffer لاحظ الشكل ٤-١٤٤.



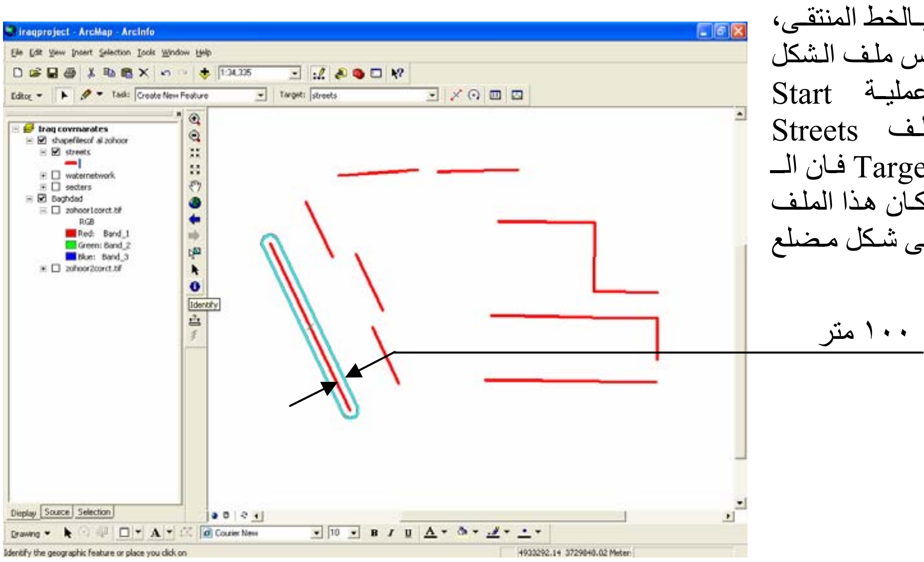
الشكل ٤-١٤٤

٤٧. سيظهر مربع صغير وفيه نكتب رقم مثل ١٠٠ لاحظ الشكل ٤-١٤٥ ثم اكبس Enter .



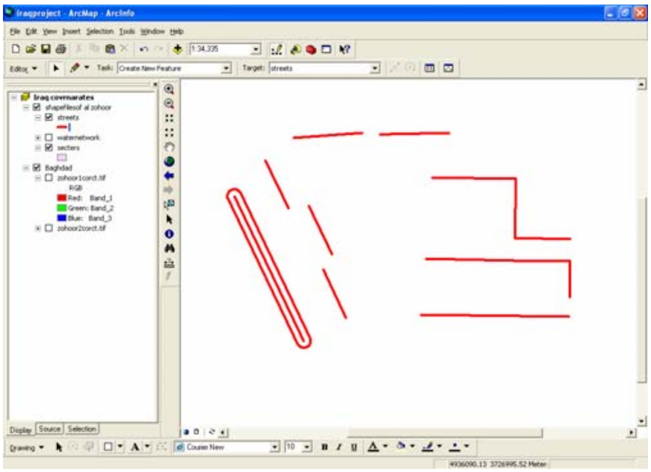
الشكل ٤-١٤٥

٤٨. ستلاحظ ظهور إطار يحيط بالخط المنتقى، وهذا الإطار عبارة عن خط ينتمي لنفس ملف الشكل لاحظ الشكل ٤-١٤٦ وسبب ذلك ان عملية Start Editing تخص الملف الحالي وهو ملف Streets ولكن لو اخترنا ملف اخر في حقل Target فان الـ Buffer سيرسم في الملف الاخر واذا كان هذا الملف هو ملف مضلعات سيتم خلق معلم على شكل مضلع حدوده نفس حدود الـ Buffer الخطي.



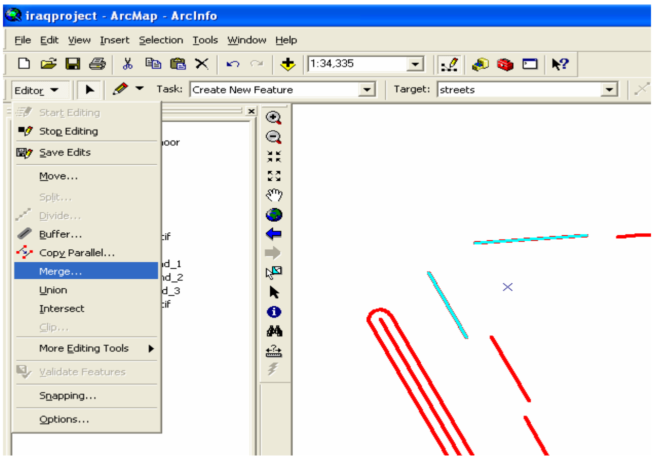
الشكل ٤-١٤٦

٤٩. سندرس ألان أداة أخرى في القائمة وهي الأداة Merge ويمكن أن نفهم فائدة هذه الأداة إذا كان لدينا مجموعة خطوط متفرقة ونريد جمعها في معلم واحد فيصبح لدينا معلم متعدد الاجزاء لاحظ الشكل ٤-١٤٧ .



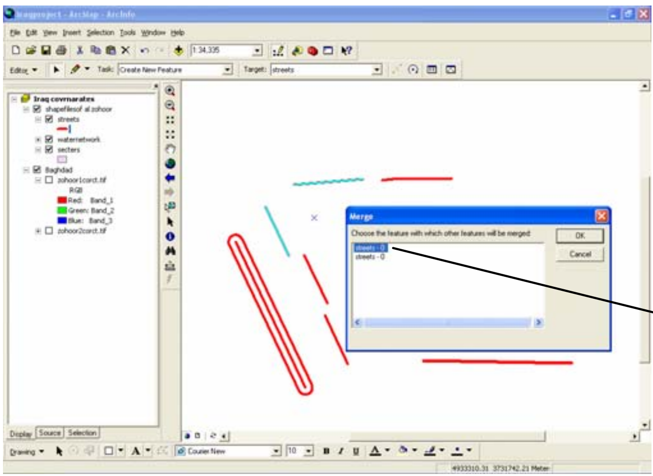
الشكل ٤-١٤٧

٥٠. انتق الخطوط التي تريد جمعها واختر البند Merge من القائمة Editor لاحظ الشكل ٤-١٤٨.



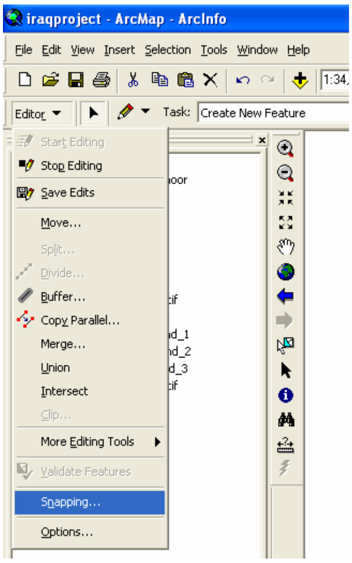
الشكل ٤-١٤٨

٥١. سيظهر مربع حوار يسألنا أن نختار احد الخطوط ليتم تعميم بياناته على الخطوط الأخرى وهنا بالكبس على أي بند داخل الحقل الأبيض سنلاحظ إن لون الخط الذي يمثله يتحول إلى لون غامق ولفترة وجيزة ثم يعود الى لونه العادي لاحظ الشكل ٤-١٤٩.



الشكل ٤-١٤٩

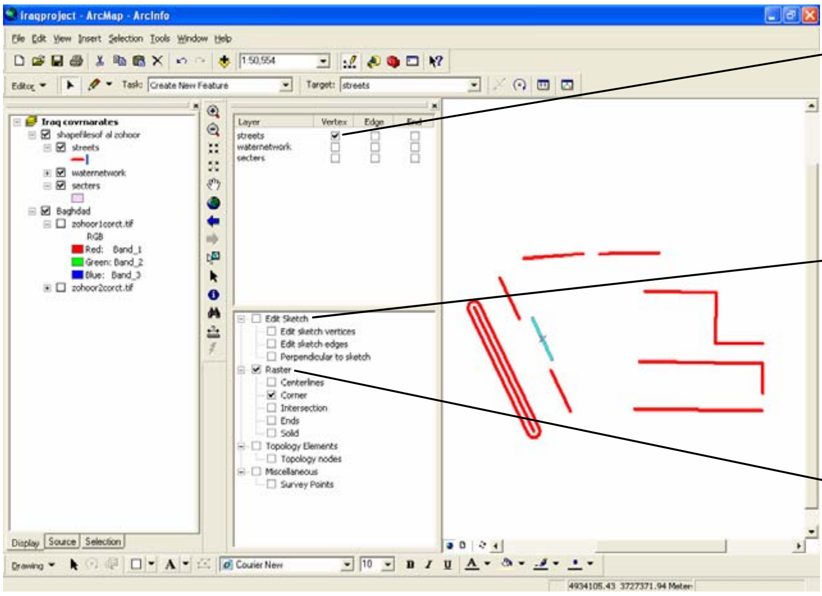
٥٢. من المواضيع المهمة جدا في قائمة Editor هو موضوع السنابنك Snapping ولفهم معنى هذه الأداة حاول أن ترسم خط جديد يبدأ مباشرة من حافة خط مرسوم قبله ، بعدها قم بتكبير الرسم وستشاهد بعد عملية تكبير الرسم عدة مرات إن الخط الجديد لا يبدأ من حافة الخط السابق ومهما حاولت فانك لن تصل أبدا إلى حافة الخط لذلك نستخدم أداة السنابنك والتي تقوم بحل هذه المشكلة وألان انتق البند Snapping من القائمة Editor لاحظ الشكل ١٥٠ـ٤.



الشكل ١٥٠ـ٤

٥٣. سيظهر حيز السنابنك وفيه انتق مربع الاختيار Vertex التابع للبند الذي يحمل اسم ملف الشكل المستعمل في رسم الخطوط قبل قليل لاحظ الشكل ١٥١ـ٤ وألان نحن مستعدين للخطوة التالية.

٥٤. تحرك بالمؤشر داخل حيز العرض وقم بالاقتراب تدريجيا من احد حواف الخطوط وعندما تصل إلى مسافة قريبة من حافة الخط ستلاحظ إن مؤشر الرسم يقفز إلى تلك الحافة وإذا كبست كليك فان الخط الذي سيرسم سيبدأ مباشرة من حافة الخط القديم دون أي خطأ وهذا هو معنى السنابنك لاحظ الشكل ١٥١ـ٤ رغم أن هذا الشكل لا يوضح المطلوب بصورة جيدة ولكن حاول أن تنفذ ذلك يدويا لتتعرف على هذه الأداة .



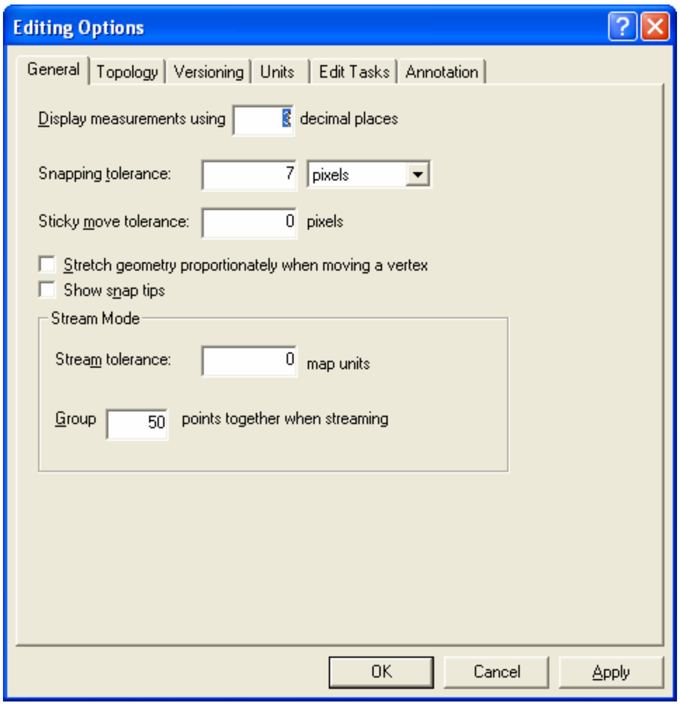
الشكل ١٥١ـ٤

تلاحظ هناك ثلاث خيارات للسنابنك لكل ملف رسم في المشروع وهذه الخيارات هي Vertex و Edge و End وقد تعرفنا على النوع الأول حيث ستتم عملية السنابنك عند الاقتراب من أي عقدة في الرسم التابع للملف أما الخيار الثاني Edge فيستعمل للربط مع الخط سواء بالعقدة او أي مكان عليه وأخيرا فان الخيار End يعني أن السنابنك سيتم فقط مع عقد البداية والنهاية للرسم.

٥٥. أخر بند في قائمة Editor هو البند Option ونستعمله لتحديد خصائص أدوات القائمة وبالنقر على هذا البند سيظهر مربع حواره .

٥٦. من العمليات التي سنحتاجها باستمرار هو اختيار المسافة التي نريد أن نصل إليها لتتم عملية السنابنك ولعمل ذلك نكتب المسافة في حقل Snapping tolerance ونختار كذلك الوحدات التي نريد القياس بها لاحظ الشكل ٤-١٥٢.

سنتعلم استخدامات مربع الحوار هذا تدريجيا فهو مرتبط مع مواضيع متقدمة .

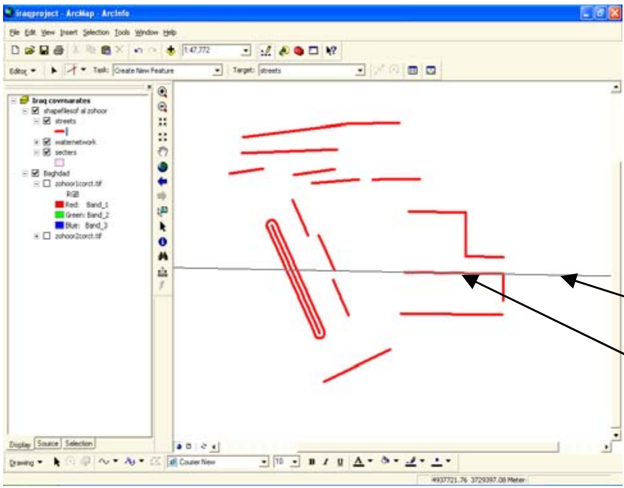


الشكل ٤-١٥٢

ننتقل ألان إلى أدوات الرسم وقد تعرفنا لحد ألان على أداة الرسم Sketch والتي رسمنا بها الخطوط وبها نرسم كذلك المضلعات والنقل كما سنتعلم ذلك لاحقا ، لننتقل ألان إلى الأداة الثانية وهي Intersection tool ومن خلال هذه الأداة يمكننا أن نحدد مكان عقدة من خلال تقاطع خطين فمثلا لرسم خط يبدأ من نقطة تقاطع امتداد خطين موجودين في الرسم اتبع الخطوات التالية:

١. انقر الأداة وانتقل إلى حيز العرض وفيه انقر الخط الاول ليتولد خط اسود يمثل امتداد الخط الذي انتقيناه لاحظ الشكل ٤-١٥٣.

٢. انتقل للخط الثاني واذا مررت فوقه بالمؤشر سيظهر خط اسود اخر هو الامتداد لهذا الخط وسيتقاطع الخطان الاسودان في النقطة التي نريد ان نبدأ الرسم منها لاحظ الشكل ٤-١٥٤.

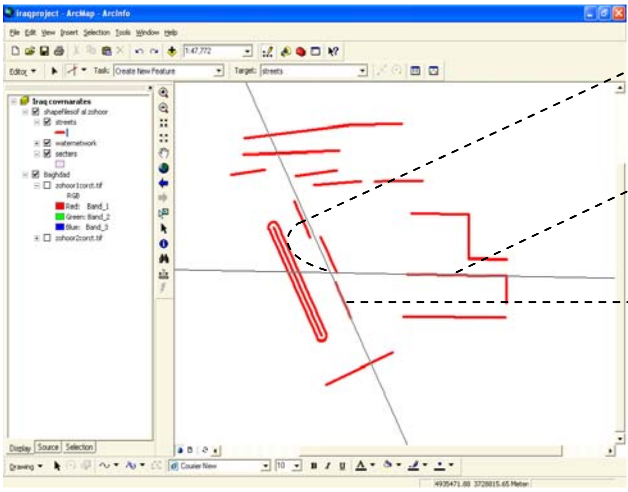


الخط الاسود يبين الامتداد

انتقينا هذا الخط

الشكل ٤-١٥٣

نقطة تقاطع الخطين

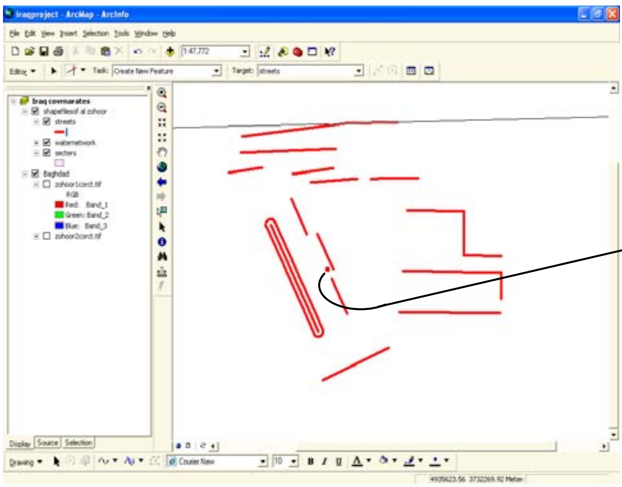


الخط الاول

الخط الثاني

الشكل ٤-١٥٤

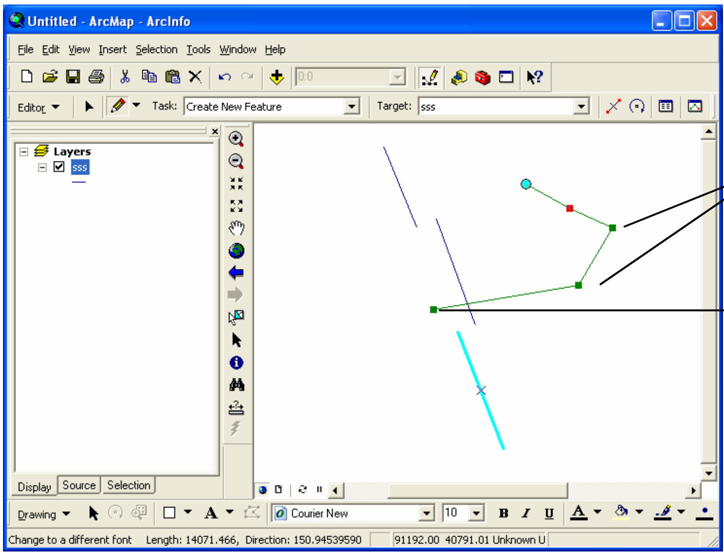
٣. انقر الخط الثاني لتتولد عقدة بداية الخط في نقطة التقاطع بين الامتدادين لاحظ الشكل ٤-١٥٥.



نقطة بداية الرسم وهي أول عقدة

الشكل ٤-١٥٥

٤. يمكننا إتباع هذا الأسلوب لرسم أي عقدة في الخط وإذا أردنا استخدام أداة الرسم Sketch لاكمال الرسم فإننا ننقر كليك واحد عليها ثم ننقر بمؤشر الرسم لتحديد العقدة الثانية في الخط على فرض ان اول عقدة تم رسمها باستخدام الاداة Intersection و هكذا لاحظ الشكل ١٥٦-٤.

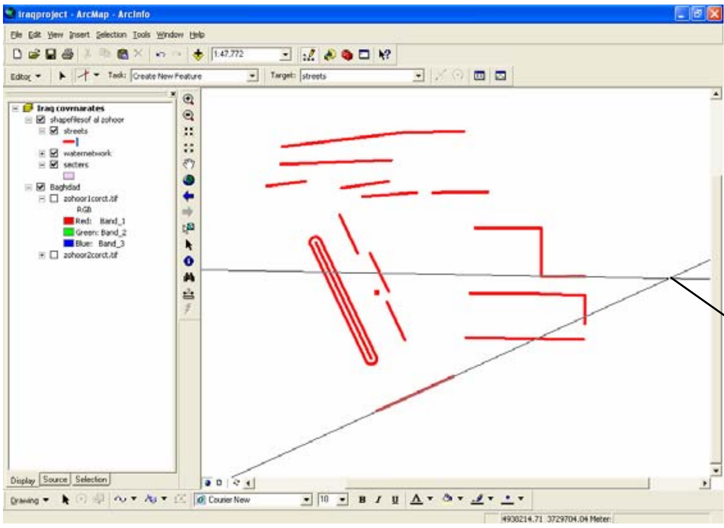


العقد الاخرى رسمت بالاداة Sketch العادية

عقدة بداية الرسم أي تقاطع الخطين

الشكل ١٥٦-٤

٥. وكذلك يمكننا أن نتبع نفس الخطوات لتحديد مكان العقدة التالية من خلال الاداة Intersection بعد ان استعملنا الاداة Sketch لاحظ الشكل ١٥٧-٤ وفيه حددنا نقطة تقاطع خطين اخرين.

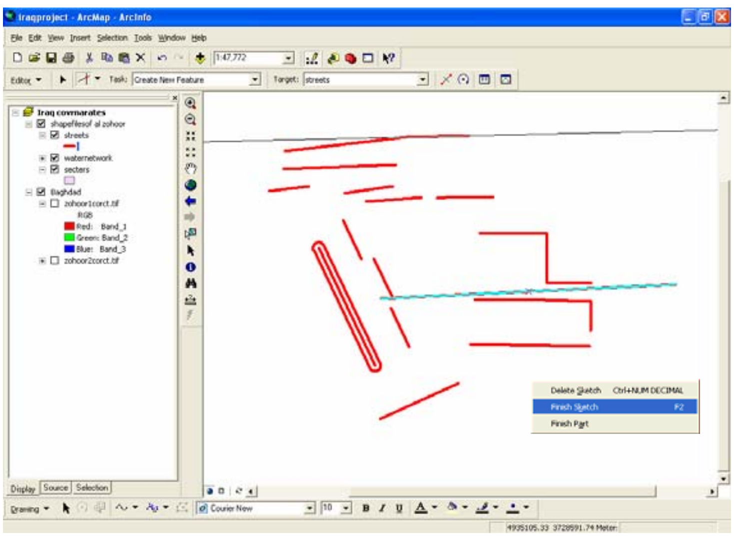


نقطة تقاطع خطين

الشكل ١٥٧-٤

٦. إذا أردنا إنهاء الرسم بعد تحديد ثاني عقدة فإننا نكبس المفتاح F2 أو انقر كليك يمين على أي مكان فارغ ومن القائمة نختار البند Finish Sketch وبذلك سننهي رسم الخط لاحظ الشكل ١٥٨-٤.

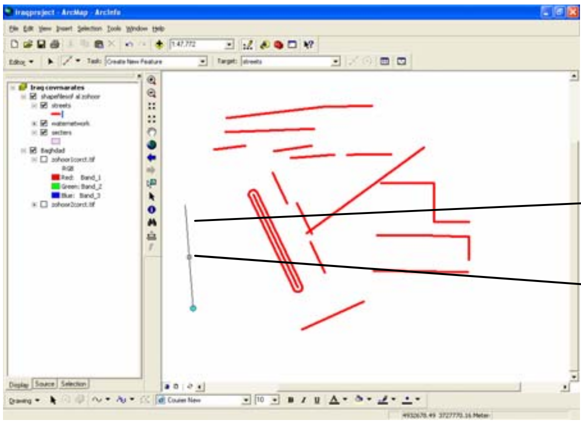
٧. بنفس الأسلوب يمكننا أن نحدد أول عقدة باستخدام الأداة Sketch ومن ثم نستخدم الأداة Intersection لتحديد العقدة التالية و هكذا.



الشكل ١٥٨-٤

ننتقل ألان إلى الأداة Midpoint وتستعمل هذه الأداة لخلق عقدة في وسط مسافة نحددها نحن أي إننا نريد إن تكون العقدة في وسط مسافة معلومة لنا ولفهم عمل هذه الأداة اتبع الخطوات التالية:

١. انتق الأداة وارسم خط في حيز العرض أي انقر كليك في أي مكان ثم انقر دبل كليك في مكان اخر ولكن لن يظهر الخط بل ستظهر عقدة تمثل نقطة الوسط في الخط لاحظ الشكل ٤-١٥٩ .

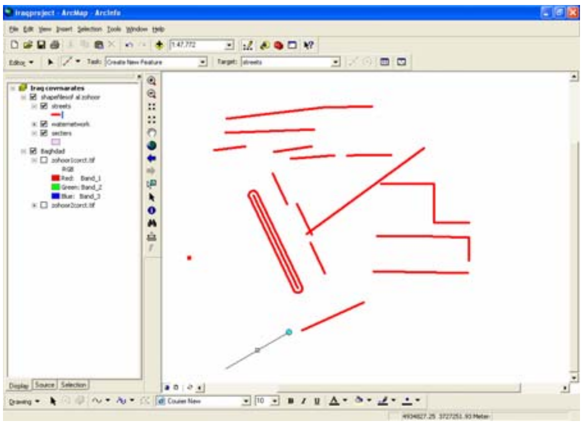


الخط الذي نرسمه

نقطة وسط الخط

الشكل ٤-١٥٩

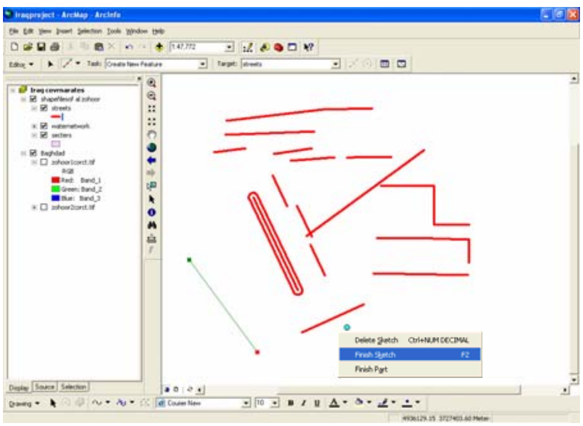
٢. وهنا بعد أن حددنا أول عقدة في الخط يمكننا أن نستعمل أداة رسم أخرى أو يمكننا تحديد نقطة أخرى بنفس الأداة Midpoint لاحظ الشكل ٤-١٦٠.



الشكل ٤-١٦٠

٣. لإنهاء الرسم بعد ثاني عقدة انقر كليك يمين واختر البند Finish Sketch أو انقر المفتاح F2 وكذلك يمكننا الاستمرار بالرسم وحسب حاجتنا لاحظ الشكل ٤-١٦١.

نستفيد من هذه الاداة في عمليات عديدة منها رسم الشوارع لمدينة بالاعتماد على ملف شكل القطاعات حيث نستخدم الاداة لتحديد نقاط وسط الشارع من خلال رسم خط بين مضلعين متجاورين.

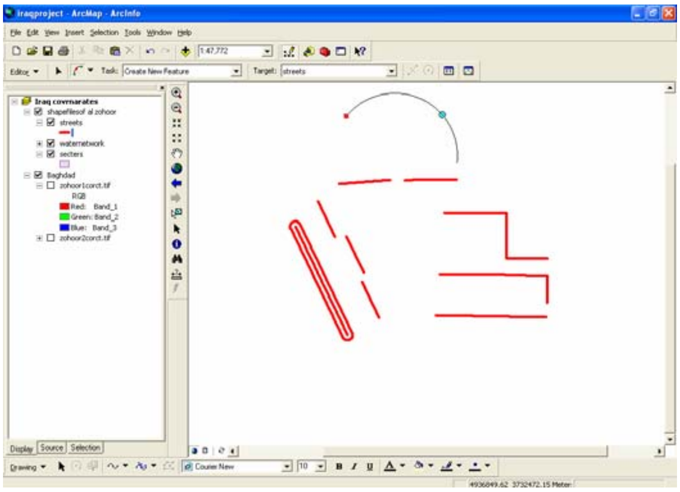


الشكل ٤-١٦١

من أدوات الرسم الأخرى أداة رسم الأقواس End Point Arc Tool والتي تعتمد في عملها على تحديد نقطة بداية القوس ونهايته ومن ثم تحديد نقطة التقوس وسنفهم عمل هذه الأداة من خلال الخطوات التالية:

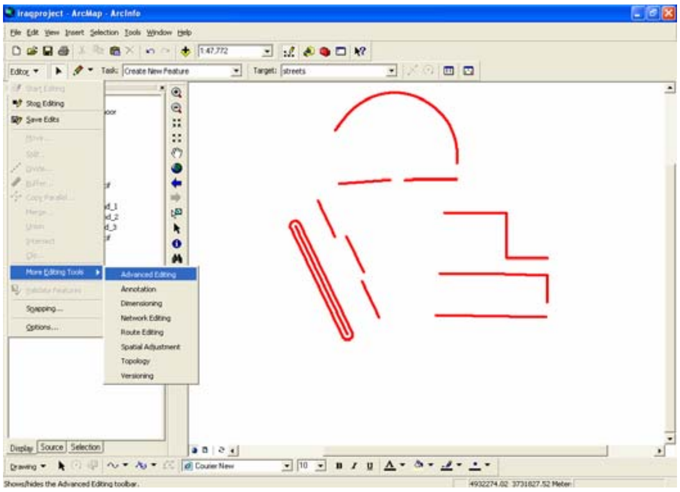
١. انتق الأداة وانقر كليك واحد على نقطة بداية القوس بعدها انقر كليك أخر على نقطة نهاية القوس ستلاحظ وجود خط مستوي يربط النقطتين وإذا ما تحركت بالمؤشر فان الخط المستوي يتحول إلى قوس لاحظ الشكل ٤ـ١٦٢.

٢. انقر بالمؤشر دبل كليك لإنهاء رسم القوس او يمكننا ان نستعمل ادوات الرسم الأخرى لتكملة الرسم اي رسم الخطوط المرتبطة مع القوس.



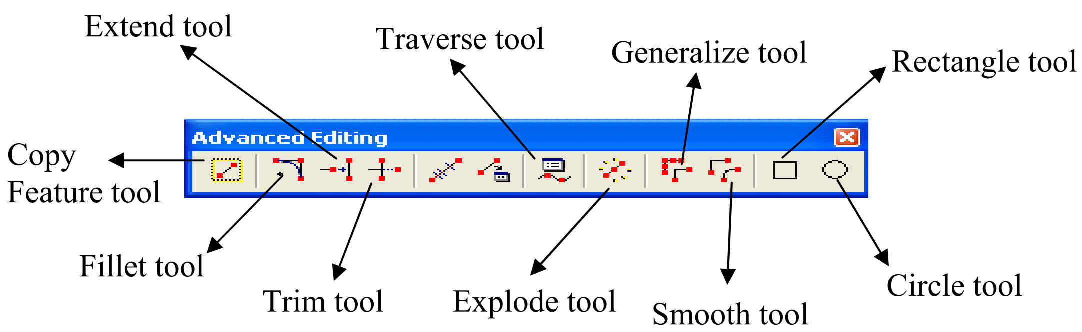
الشكل ٤ـ١٦٢

ننتقل ألان إلى موضوع أخر مهم وهو شريط أدوات Advanced Editing وهذا الشريط متفرع من شريط أدوات Editor ولإظهار الشريط الجديد انتق البند More Editing tools ومن القائمة الفرعية انتق البند Advanced Editing لاحظ الشكل ٤ـ١٦٣.

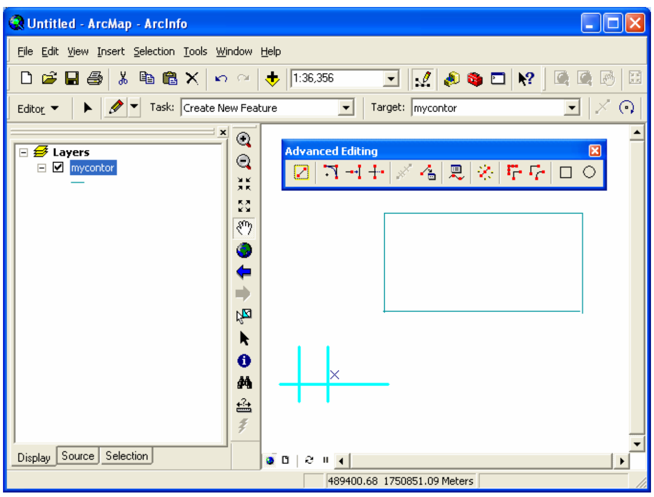


الشكل ٤ـ١٦٣

يحوي الشريط الجديد على العديد من الأدوات المهمة والاحترافية وسنشرح هذه الأدوات ألان لأهميتها ونبدأ اولا من تعريف باسماء الادوات لاحظ الشكل ٤ـ١٦٤.



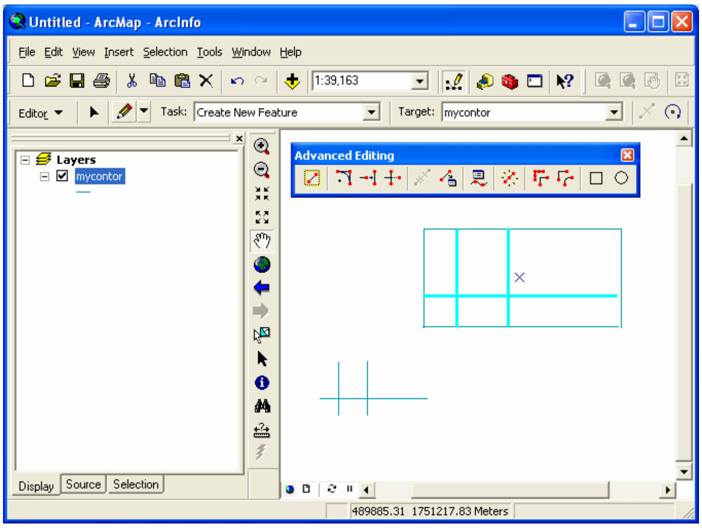
الشكل ٤ـ١٦٤



الشكل ٤ـ١٦٥

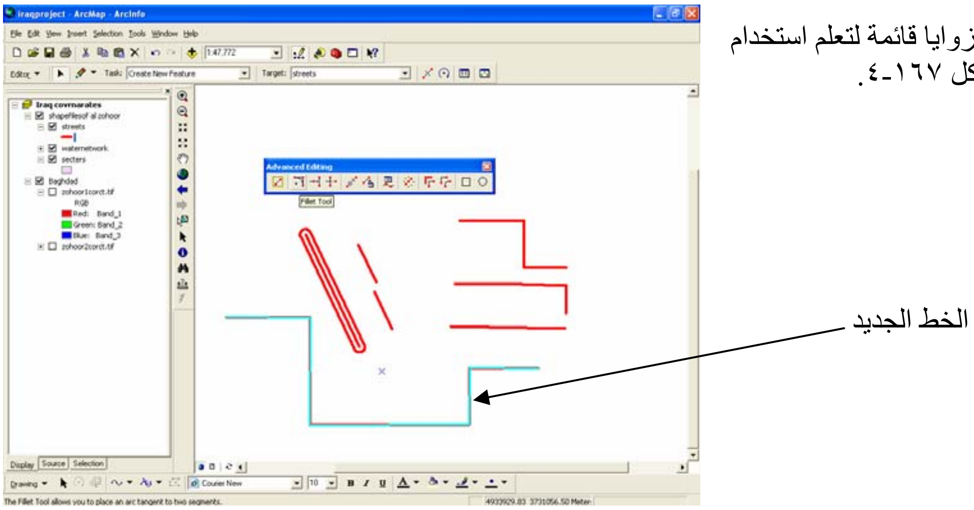
١. اول الادوات هي الاداة Copy features tool والتي تستخدم للنسخ ولكن مع امكانية تصغير وتكبير النسخة حسب الحاجة لاحظ الشكل ٤ـ١٦٥ والذي يظهر فيه اطار فارغ ونريد ان نضع بداخله مجموعة الخطوط لتقطيع مساحته ولكن وكما هو واضح فان الخطوط اصغر من الاطار.

٢. ولنسخ الخطوط وجعلها بنفس حجم الاطار انتق تلك الخطوط وانقر الاداة Copy Features tool بعدها حاول ان ترسم اطار بطريقة الكبس والسحب ويجب ان يتطابق مع الاطار الذي نريد تقطيعه وحالما تحرر زر الفارة ستجد ان عملية النسخ قد تمت لاحظ الشكل ٤-١٦٦.



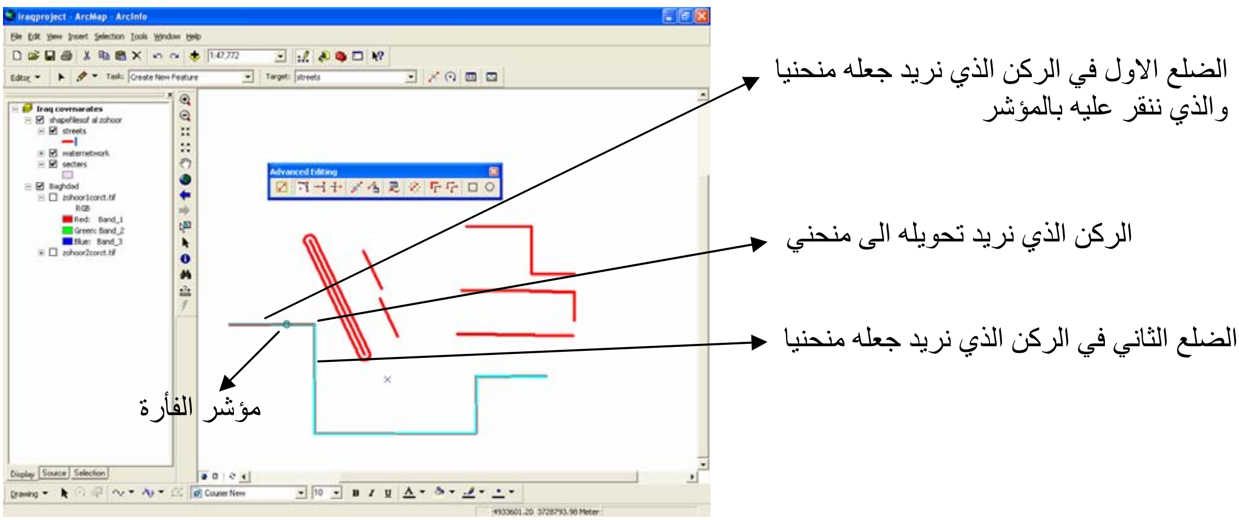
الشكل ٤-١٦٦

٣. نقوم الان برسم خط يحوي زوايا قائمة لتعلم استخدام الادوات الاخرى وكما مبين في الشكل ٤-١٦٧.



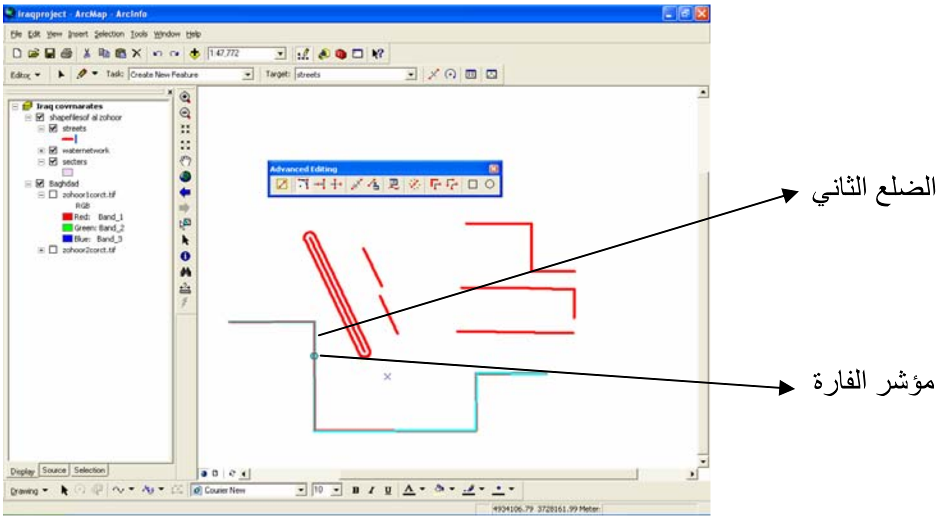
الشكل ٤-١٦٧

٤. سنتعلم الان فائدة الاداة Fillet tool والتي تقوم بعمل زاوية منحنية في الاركان بدلا من زاوية حادة لذلك تأكد ان الخط الجديد منتقى ثم انقر الاداة Fillet tool بعدها انتقل الى الخط واختر احد اضلاع الركن الاول وانقره لاحظ الشكل ٤-١٦٨.



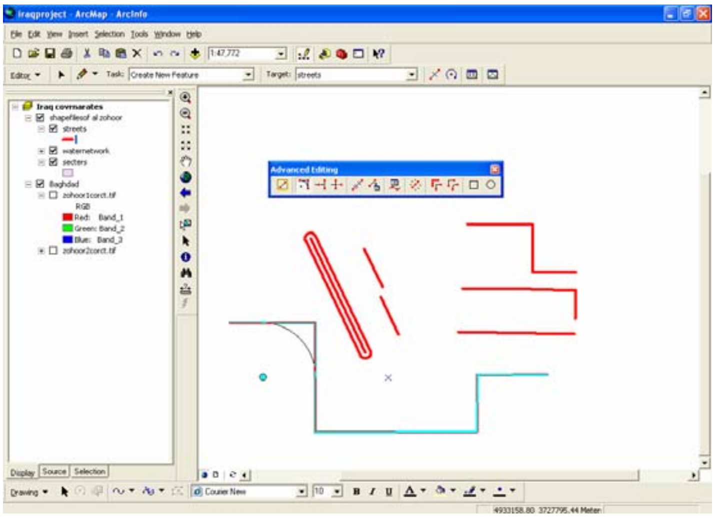
الشكل ٤-١٦٨

٥. انتقل الى الضلع الثاني في الركن وانقر عليه بالمؤشر كليك واحد لاحظ الشكل ٤-١٦٩.



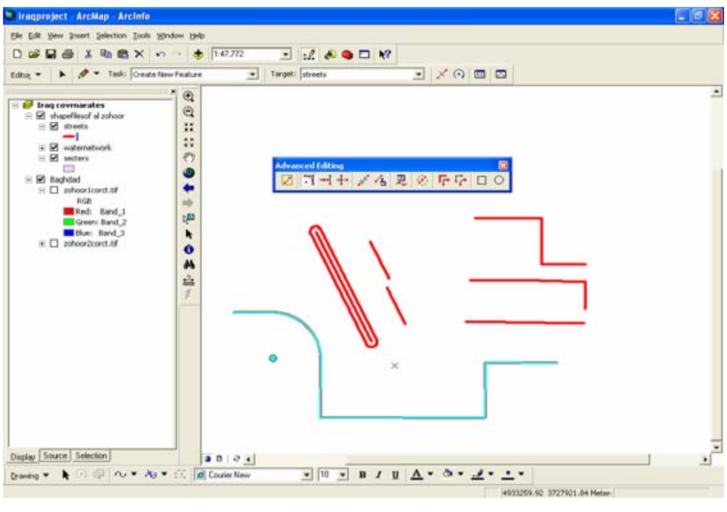
الشكل ٤-١٦٩

٦. والان اذا ما تحركت بالمؤشر بالقرب من الركن ستلاحظ ظهور قوس يربط الضلعين الذين انتقيتهما لاحظ الشكل ٤-١٧٠.



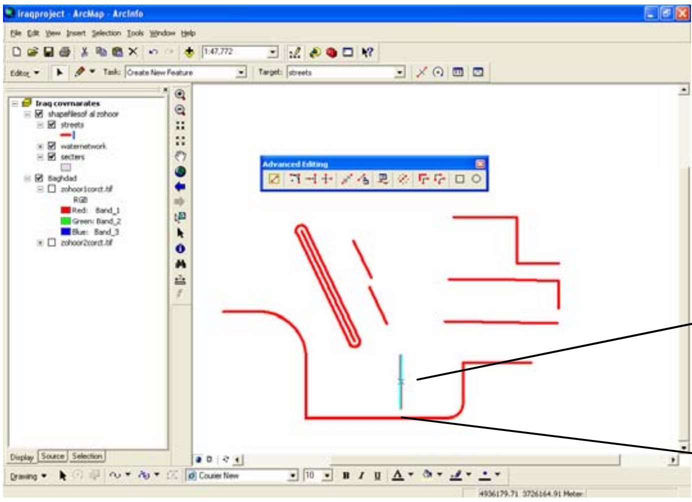
الشكل ٤-١٧٠

٧. انقر بالموشر دبل كليك اذا وصلت الى التقوس الذي تريده ليتم تحويل الركن من حاد الى منحني لاحظ الشكل ٤-١٧١.



الشكل ٤-١٧١

٨. الاداة التالية هي الاداة Extend tool والتي تستعمل غالبا في اعمال التصليح فمثلا لو كان لدينا خط غير مكتمل الطول ونريد اطالته ليتقاطع مع خط اخر دون اي نسبة خطأ فاننا نستعمل هذه الاداة لاحظ الشكل ١٧٢-٤.

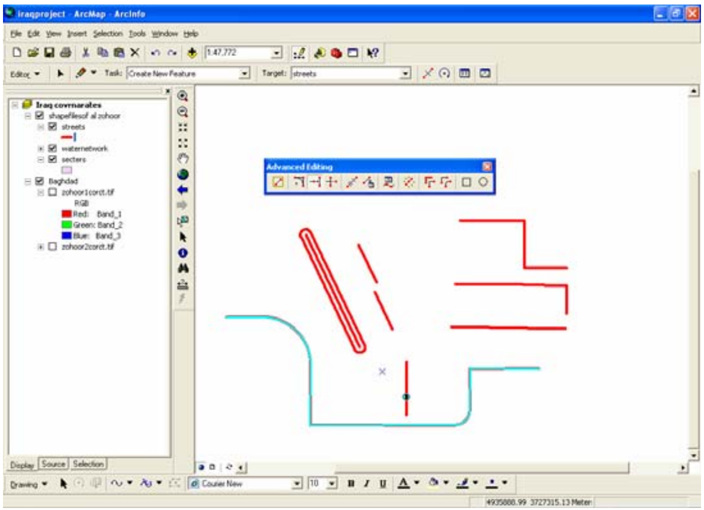


الخط الغير مكتمل ونريد اطالته ليرتبط مع الخط الاحمر المقابل له

الخط الذي نريد التقاطع معه اي يجب ان يتقاطع الخطان هنا دون اي زيادة او نقصان

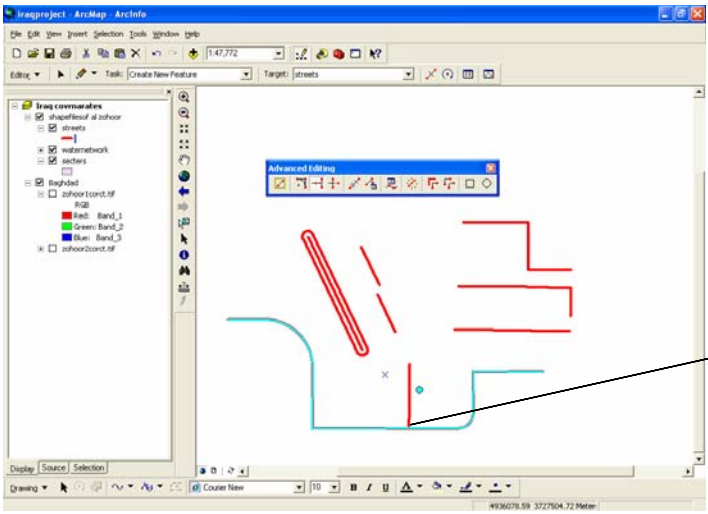
الشكل ١٧٢-٤

والان للبدأ بالعمل انتق الخط الذي تريد التقاطع معه لاحظ الشكل ١٧٣-٤.



الشكل ١٧٣-٤

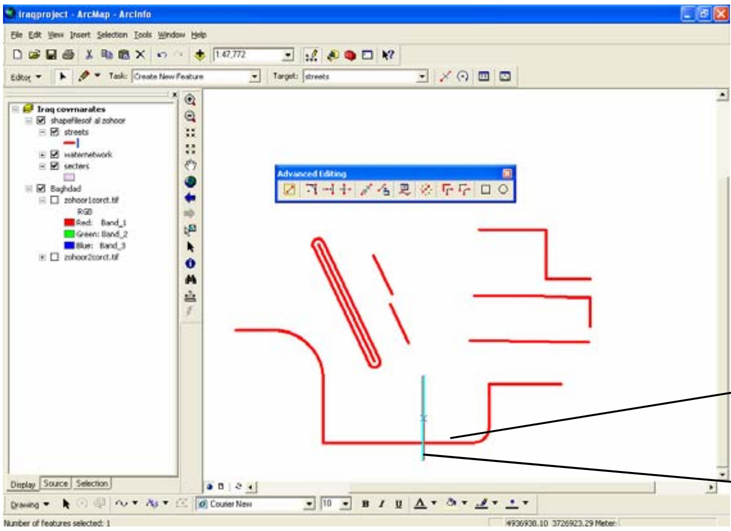
٩. انقر الاداة Extend tool ثم انتقل الى الخط الذي تريد اطالته وانقر عليه كليك واحد ليتم تصحيح الرسم أي يصبح الخطان متصلين وكما مبين في الشكل ١٧٤-٤.



كبر هذه المنطقة وستجد ان الخطين متصلين دون أي زيادة او نقصان

الشكل ١٧٤-٤

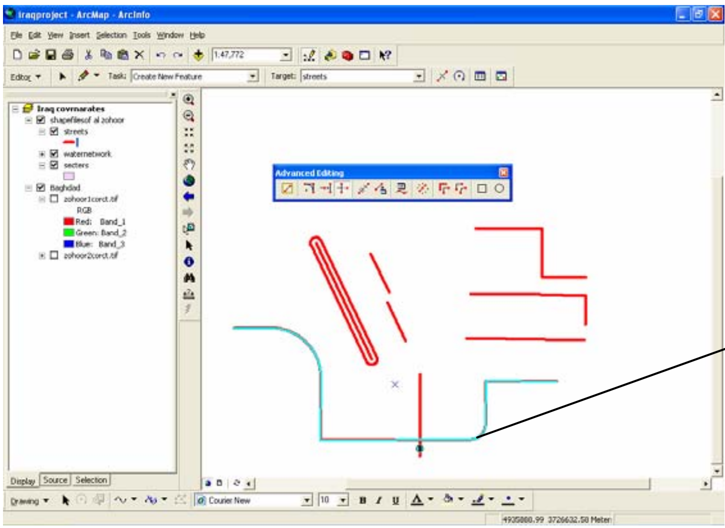
١٠. الاداة Trim Tool تقوم بعملية تصحيح الطول الزائد اي لو فرضنا ان هناك خطين يتقاطعان ويتجاوز احدهما الاخر كما مبين في الشكل ٤-١٧٥ ونريد ان نبتر الطول الزائد لاحدهما بحيث يبقى الخطان متصلان فاننا نستعمل هذه الاداة والان انتق الخط الذي تريد البتر بالاعتماد عليه أي الخط الاحمر لاحظ الشكل ٤-١٧٦.



الخط الاحمر الذي نعتمد عليه في البتر

الطول الزائد

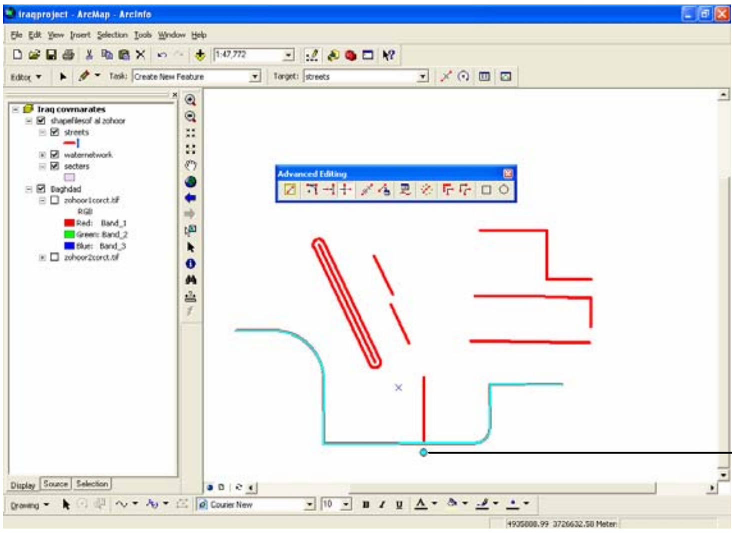
الشكل ٤-١٧٥



انتق هذا الخط اولا

الشكل ٤-١٧٦

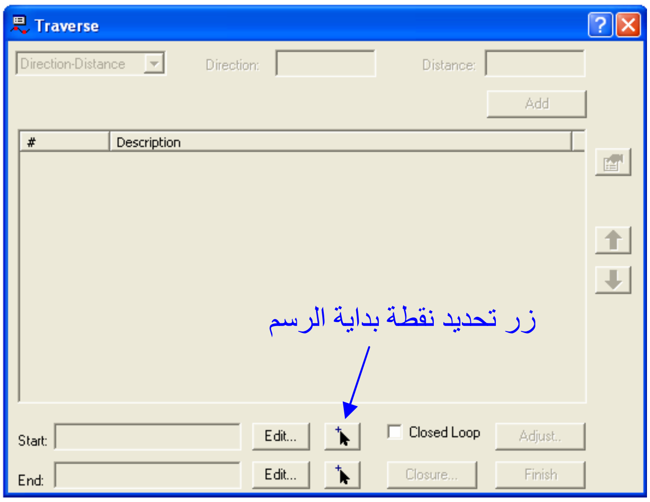
١١. انقر الاداة ثم انتقل الى قطعة الطول الزائد وانقر عليها كليك واحد ليتم بترها مباشرة لاحظ الشكل ٤-١٧٧.



مؤشر الرسم

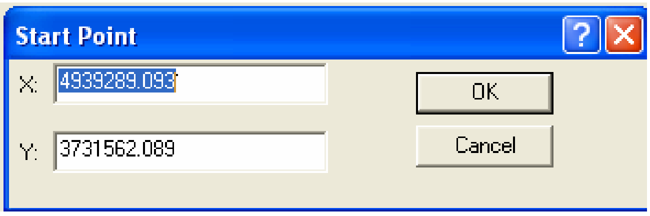
الشكل ٤-١٧٧

١٢. الاداة الاخــرى فــي شــريط الادوات Advanced Editing هي الاداة Traverse والتي تستخدم للرسم ولكن من خلال كتابة اوامر للرسم و هو اسلوب موجود في برنـامج الرسم أوتوكـاد والان لـتعلم اسـتخدام هذه الاداة انقر عليها ليظهر مربع حوارها وكما مبين في الشكل ٤ـ١٧٨.

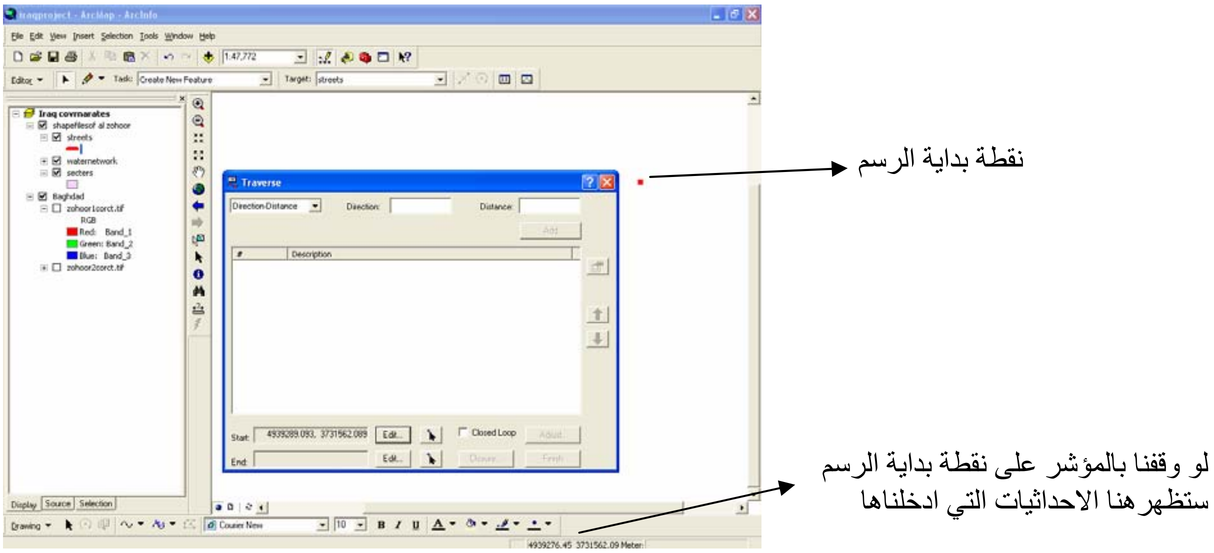


الشكل ٤ـ١٧٨

١٣. انقر زر تحديد نقطة بداية الرسم ثم انتقل بالمؤشر الى حيز العرض وانقر على النقطة التي سيبدأ منها الرسم او انقر زر الامر...Edit المجاور للحقل Start ليظهر مربع صغير نقوم من خلاله بادخال احداثيات نقطة بداية الرسم لاحظ الشكل ٤ـ١٧٩.

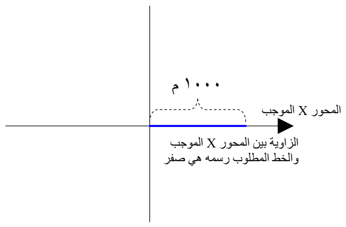


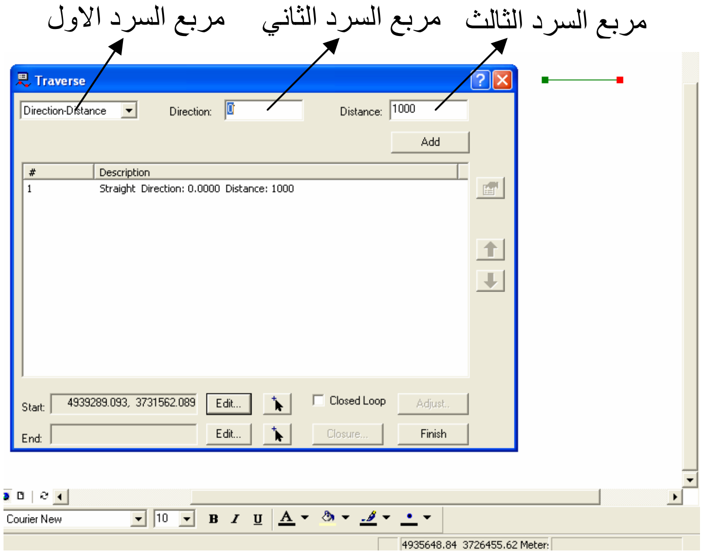
الشكل ٤ـ١٧٩



الشكل ٤ـ١٨٠

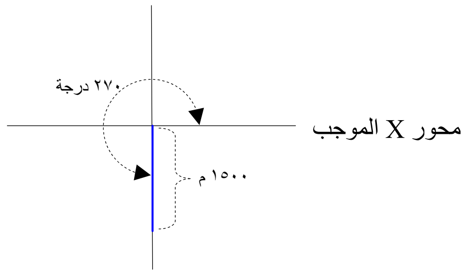
١٤. بعد ان نحدد نقطة بداية الرسم نبدأ بعملية ادخال الاوامر التي تحدد للحاسوب ماذا يرسم ونبدأ اولا من رسم خط افقي بسيط طوله ١٠٠٠ متر حيث نختار البند Direction and distance من مربع السرد الاول ومن مربع السرد الثاني نختار الزاوية وهنا نكتب صفر ليتم رسم الخط من اليسار الى اليمين بعدها نكتب الرقم ١٠٠٠ وهو طول الخط في مربع السرد الثالث ثم انقر زر Add لاحظ الشكل ١٨١-٤ .

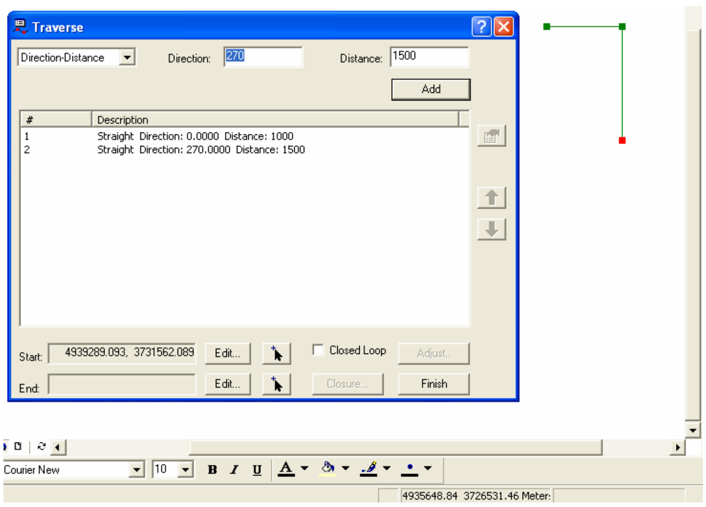




الشكل ١٨١-٤

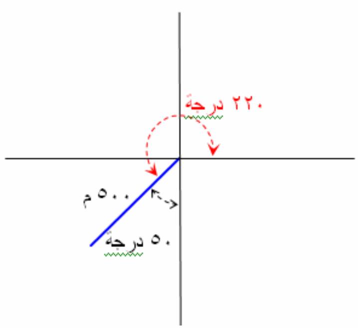
١٥. لرسم خط عمودي يتجه الى الاسفل نستخدم الزاوية ٢٧٠ وهي المحصورة بين محور X الموجب والخط المطلوب رسمه وليكن الطول ١٥٠٠ ثم انقر زر Add لاحظ الشكل ١٨٢-٤.

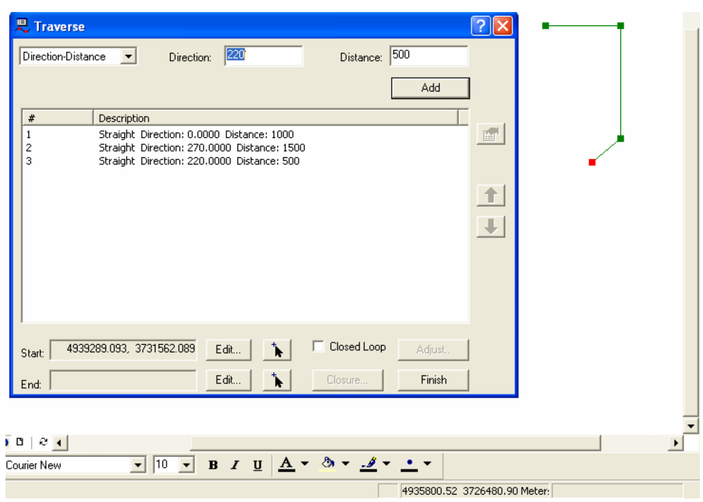




الشكل ١٨٢-٤

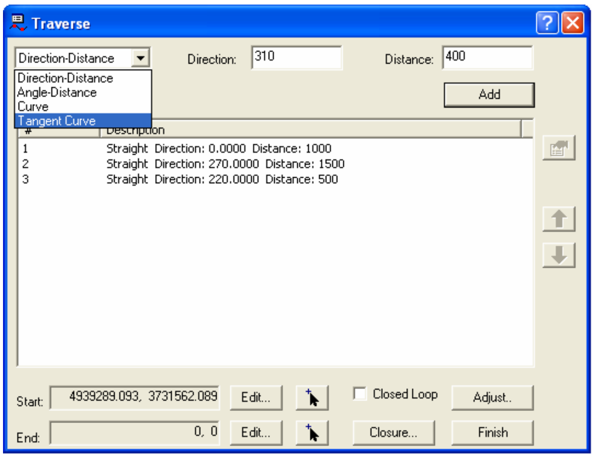
١٦. والان لرسم خط مائل بزاوية ٥٠ درجة مع الخط العمودي فاننا نحدد الرقم ٢٢٠ في حقل Direction لاحظ الشكل ١٨٣-٤.



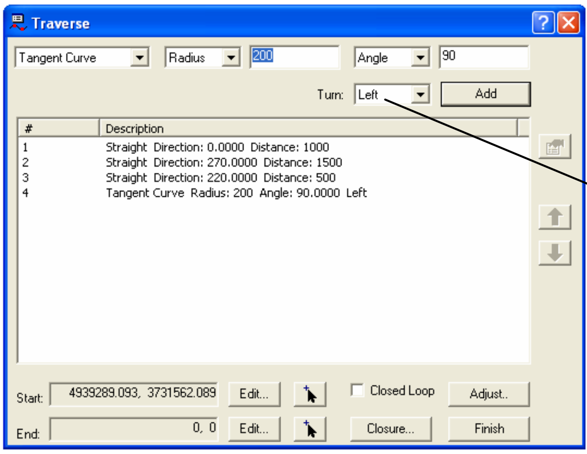


الشكل ١٨٣-٤

١٧. سنقوم الان برسم قوس مماس للخط الاخير الذي رسمناه ولعمل ذلك انتق البند Tangent curve من مربع السرد الاول لاحظ الشكل ٤ـ١٨٤.



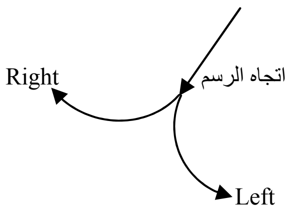
الشكل ٤ـ١٨٤

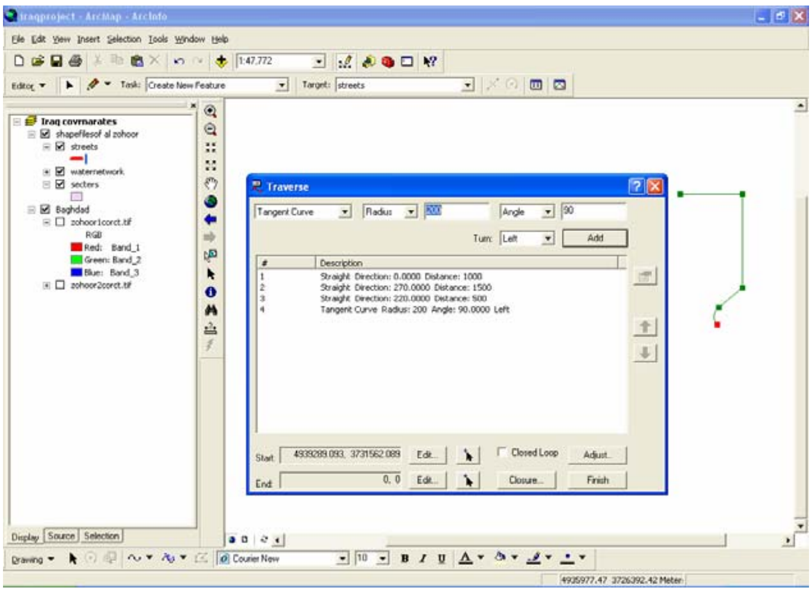


الشكل ٤ـ١٨٥

١٨. من مربع السرد الثاني اختر البند Radius ومن الحقل المجاور له اكتب نصف قطر القوس المطلوب و هنا اخترنا الرقم ٢٠٠ متر ومن مربع السرد الثالث اختر البند Angle واكتب الرقم ٩٠ في الحقل المجاور له لاحظ الشكل ٤ـ١٨٥.

اتجاه الحركة عند رسم القوس وبالاعتماد على اتجاه الرسم و هنا اخترنا الاتجاه Left



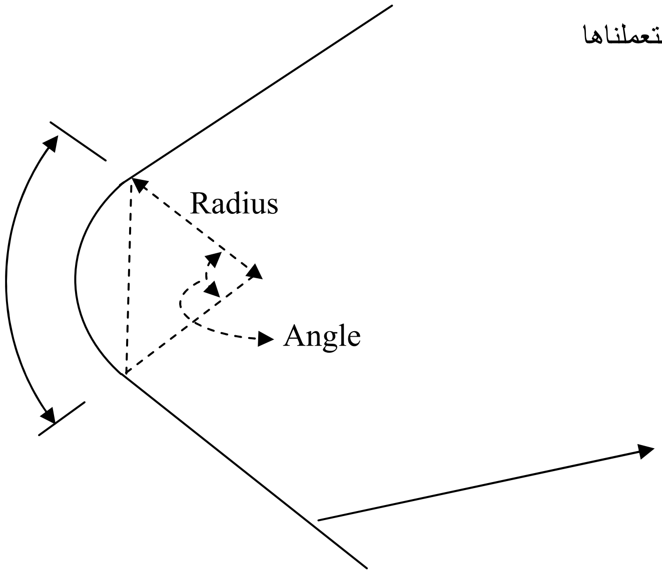


الشكل ٤ـ١٨٦

١٩. انقر الزر Add ليتم خلق القوس المماس لاحظ الشكل ٤ـ١٨٦.

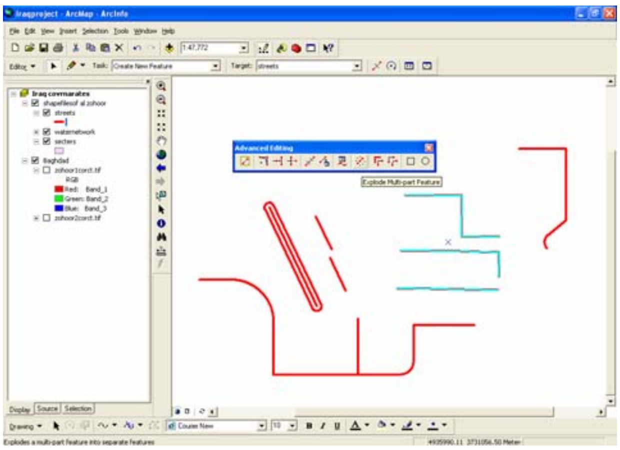
يوضح الرسم التالي معنى المصطلحات التي استعملناها في خلق القوس السابق لاحظ الشكل ١٨٧-٤.

لو اردنا رسم هذا الخط وهو مماس للقوس من حافته الثانية نختار الزاوية ٣١٠



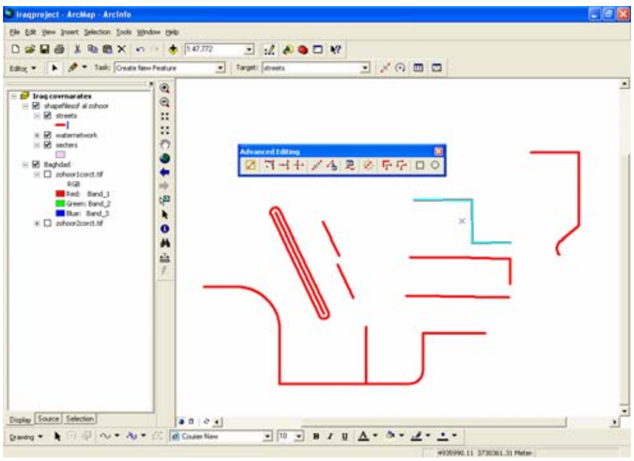
الشكل ١٨٧-٤

٢٠. ننتقل الان الى اداة اخرى مهمة في الرسم وهي اداة التفجير والتي نستعملها لتفكيك الخطوط او اي رسم يتكون من عدة اجزاء راجع الصفحة ٩٦ والتي توضح كيف ترسم عدة خطوط منفصلة تمثل معلما واحدا والان لاحظ الخطوط الثلاثة في حيز العرض وهذه الخطوط الثلاثة تمثل خط واحد قم بانتقاء احدها عن طريق نقر كليك واحد باستخدام الاداة Edit وسنلاحظ ان الخطوط الثلاثة تم انتقائها وكما مبين في الشكل ١٨٨-٤.



الشكل ١٨٨-٤

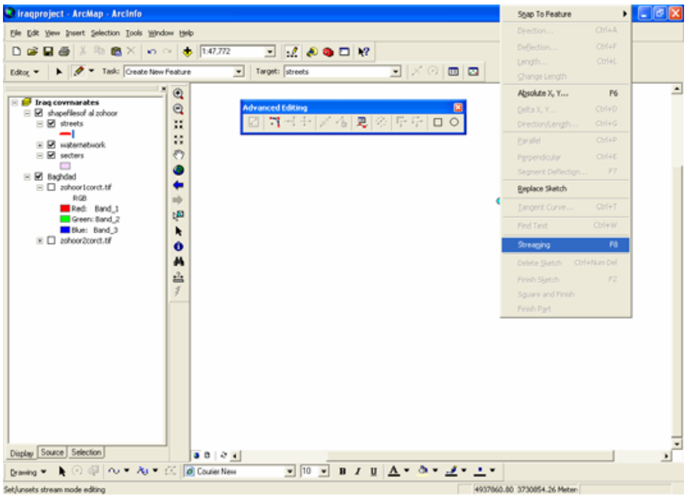
٢١. انقر الاداة Explode ليتم تفكيك الخطوط ليصبح كل واحد منها معلما مستقلا عن البقية وبالنقر على اي منها لن يتم انتقاء الخطوط الاخرى لاحظ الشكل ١٨٩-٤اما بيانات كل جزء فستكون نفس بيانات الخط الاصلي.



الشكل ١٨٩-٤

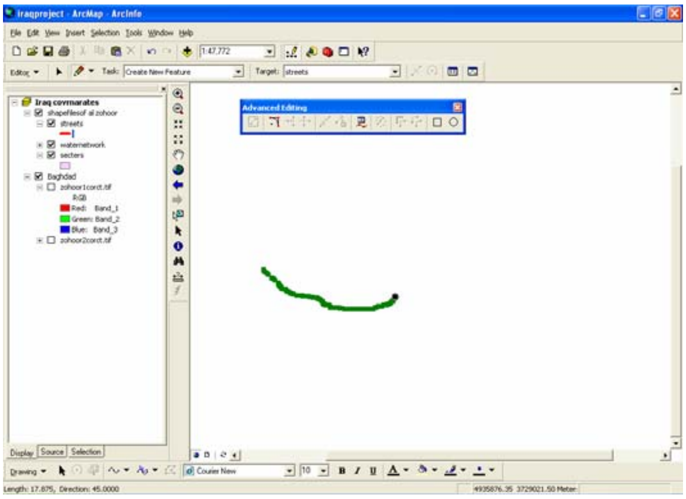
من الأدوات الأخرى المهمة الأداة Generalize والتي يمكن ان نفهم عملها على انه تحويل الانحناءات في اي خط او مضلع الى خطوط مستقيمة ويمكن ان نستفيد منها على سبيل المثال في عمليات تصحيح ملفات الرسم لتعديل منظر قطاعات المنازل فمثلا لو قمنا باستخدام ادوات معينة لتحويل ملف صورة يمثل خارطة مدينة تحوي قطاعات البنايات الى ملف شكل وكما سنتعلم لاحقا فان شكل القطاعات لن يكون مستطيلا بل سيحوي انحناءات كثيرة ولتحويلها الى مستطيلات مقبولة فاننا نستخدم هذه الاداة وقبل الدخول الى شرحها نحتاج الى رسم خط او مضلع يحوي انحناءات.

٢٢. انقر الاداة Sketch من ادوات الرسم ثم انتقل الى حيز العرض و اكبس كليك يمين على اي مكان فارغ وانتق البند streaming لاحظ الشكل ٤-١٩٠.



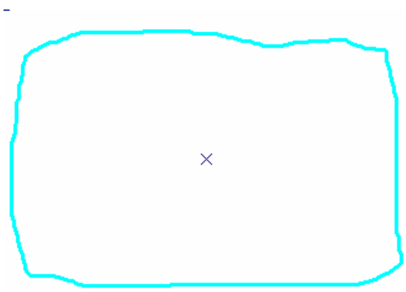
الشكل ٤-١٩٠

٢٣. في حيز العرض انقر زر الفأرة الايسر مرة واحدة وتحرك بالمؤشر ستلاحظ ظهور خط متعرج يتبع مؤشر الرسم وتنشئ عقد كثيرة وهذه فائدة الاداة Streaming والتي هي خارج موضوعنا الان ولكن نستخدمها لعمل خطوط او مضلعات متعرجة تمثل مسار نهر او حدود دولة وهذه الاشكال التي لا تأخذ مسار مستقيم لاحظ الشكل ٤-١٩١.



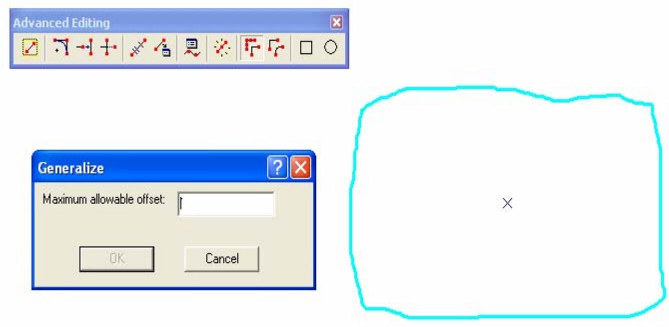
الشكل ٤-١٩١

٢٤. بعد رسم خط اكبس دبل كليك لانهائه لاحظ الشكل ٤-١٩٢

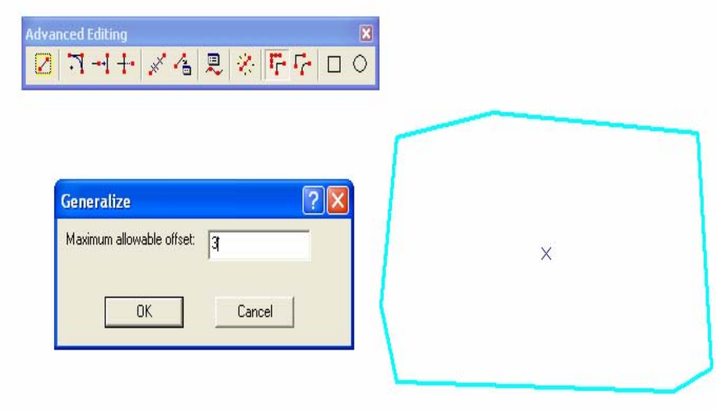


الشكل ٤-١٩٢

٢٥. انتق المضلع المتعرج ثم انقر الاداة Generalize ليظهر مربع صغير لاحظ الشكل ٤-١٩٣ ، نقوم من خلاله بادخال رقم وهنا سنتبع اسلوب المحاولة والخطأ للحصول على شكل قريب من المستطيل اي بدون تعرجات لذلك نقوم بادخال رقم وليكن مثلا ٣ ثم انقر زر Ok فاذا لم نحصل على المضلع المطلوب نكبس ايكونة Undo للتراجع عن هذه المهمة لاحظ الشكل ٤-١٩٤.

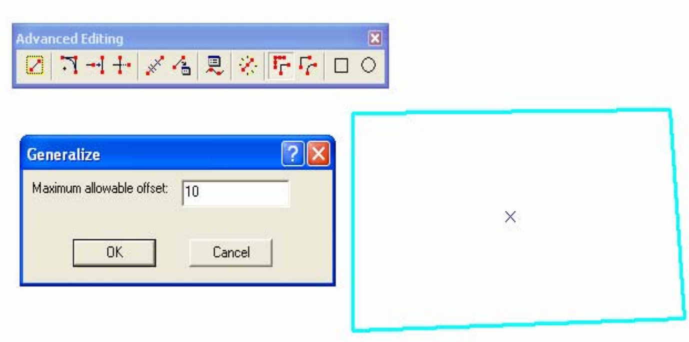


الشكل ٤-١٩٣



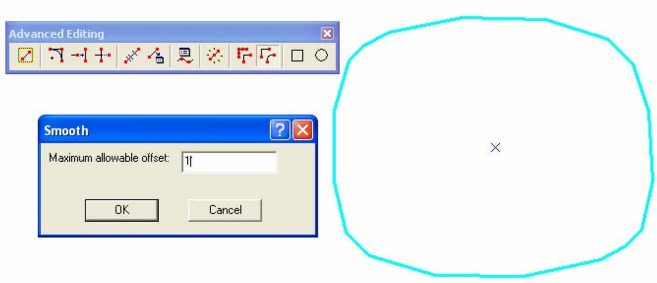
الشكل ٤-١٩٤

٢٦. اكبس ايكونة undo ثم انقر ايكونة Generalize مرة اخرى وهذه المرة نكتب رقم مثل ١٠ ثم انقر زر الامر Ok لتتم عملية التحويل وسنلاحظ الان الانحناءات قد تحولت الى زوايا وكما مبين في الشكل ٤-١٩٥ نفهم من ذلك اننا كلما ادخلنا رقم اكبر كلما قلت التعرجات.



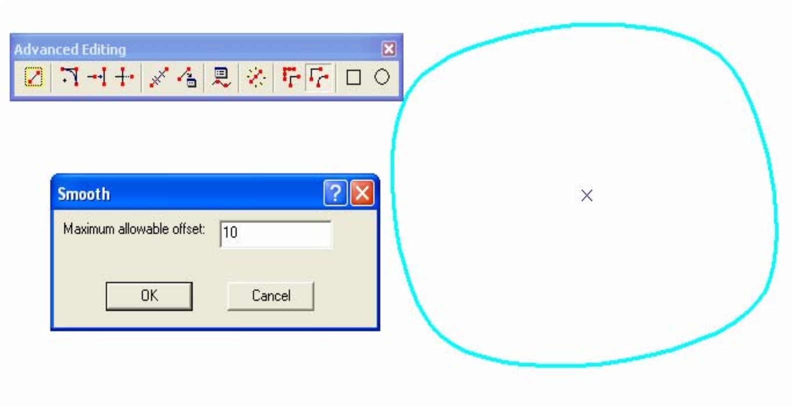
الشكل ٤-١٩٥

٢٧. اما الاداة Smooth فانها تعكس العملية السابقة اي تحول الزوايا الى منحنيات وبانتقاء نفس الخط انقر الاداة Smooth ليظهر مربع صغير نقوم بادخال رقم مثل واحد ثم انقر زر الامر Ok لاحظ الشكل ٤-١٩٦ ويظهر بوضوح وجود بعض الزوايا لذلك كلما ازداد الرقم الذي ندخله كلما زادت التقوسات وتفيدنا هذه الاداة في تحويل التعرجات الحادة الى منحنيات خصوصا في مسارات الانهار والتي تكون دائما مقوسة وليست حادة.



الشكل ٤-١٩٦

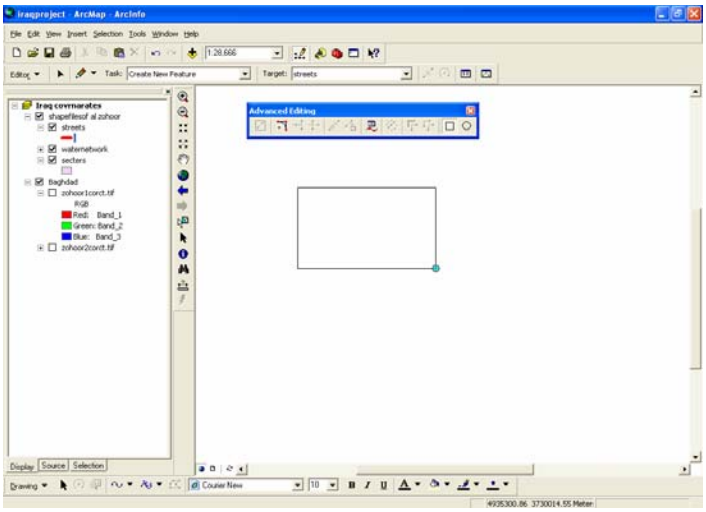
٢٨. نكرر نفس الخطوة وندخل رقم مثل ١٠ ثم انقر زر Ok لتتم عملية التحويل وسنلاحظ تحول الزوايا الى منحنيات ولكن هناك فرق ملحوظ بين الشكل الحالي والشكل السابق لاحظ الشكل ١٩٧-٤.



الشكل ١٩٧-٤

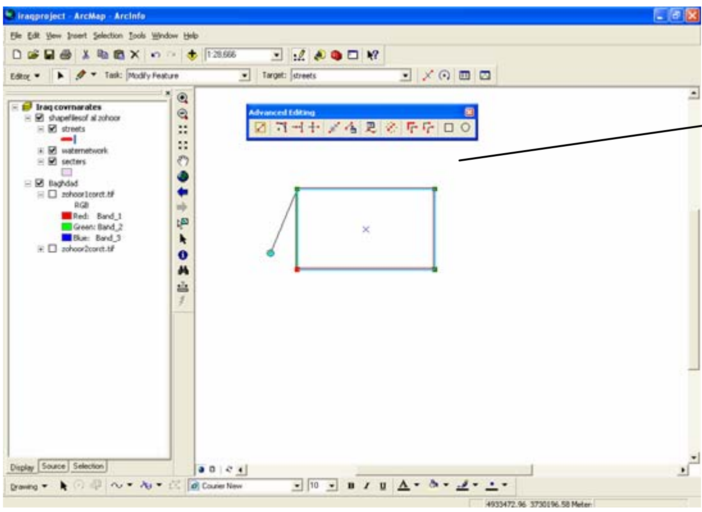
٢٩. اخر اداتين هما الاداة Rectangle والاداة Circle وتستخدمان لرسم المستطيلات والدوائر وبنفس طريقة الرسم المعتادة اي الكبس و السحب لاحظ الشكل ١٩٨-٤.

وهنا يجب ان نتذكر اننا لو كنا نرسم على ملف شكل خطي فان المستطيل او الدائرة التي نرسمها ستكون مجرد محيط المستطيل او الدائرة ولكن لو كنا نرسم على ملف شكل مضلعات وكما سنتعلم بعد قليل فان الرسم سيكون لكل المستطيل او الدائرة وليس فقط المحيط لاحظ الشكل ١٩٩-٤ وفيه يظهر محيط المستطيل الذي رسمناه بعد فتح عقدة بداية الرسم لان ملف الشكل من النوع الخطي.



الشكل ١٩٨-٤

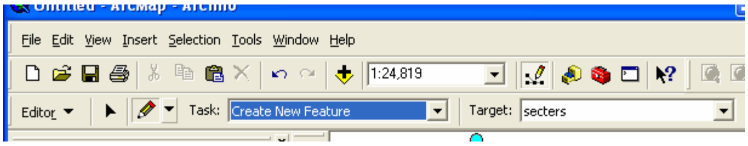
المستطيل المرسوم في ملف شكل خطي هو في الحقيقة محيط المستطيل فقط ويمكن فتحه من عقدة بداية الرسم



الشكل ١٩٩-٤

ننتقل ألان إلى رسم المضلعات وهو يشبه الى حد كبير طريقة رسم الخطوط ونستخدم نفس ادوات وطرق الرسم السابق ذكرها ولكن الان لرسم مضلع نحتاج الى تحديد على الاقل ثلاثة نقاط بينما كنا في رسم الخطوط يمكن ان نكتفي بنقطتين فقط وستعلم الان بعض الطرق الجديدة في رسم المضلعات:

١. انتق ملف شكل مخصص لرسم المضلعات من خلال قائمة الطبقات Target في شريط ادوات Editor لاحظ الشكل ٤-٢٠٠.



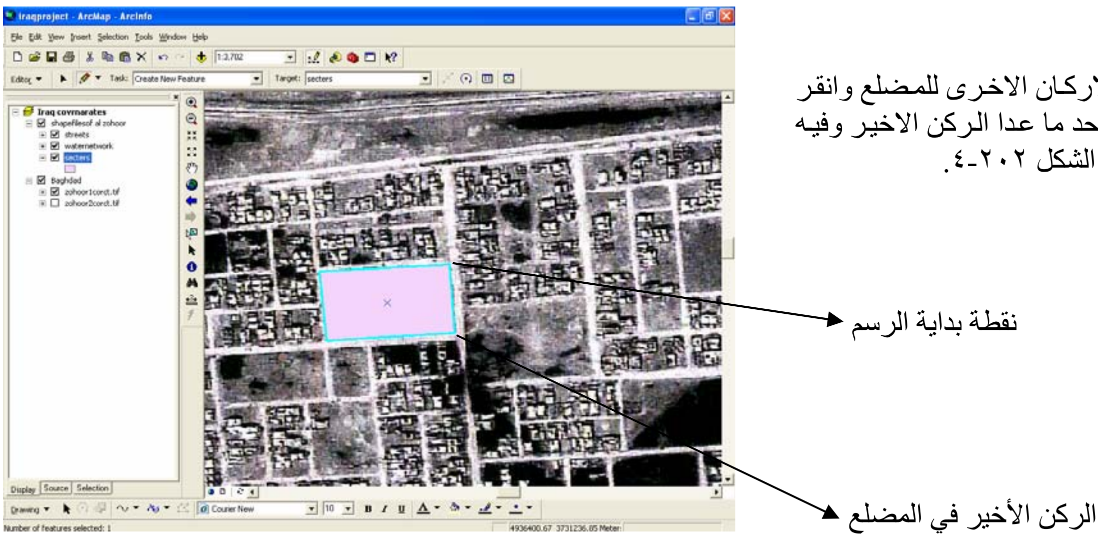
الشكل ٤-٢٠٠

٢. انتقل الى حيز العرض وابدأ بتحديد اول عقدة في المضلع من خلال النقر كليك واحد على حيز العرض لاحظ الشكل ٤-٢٠١.



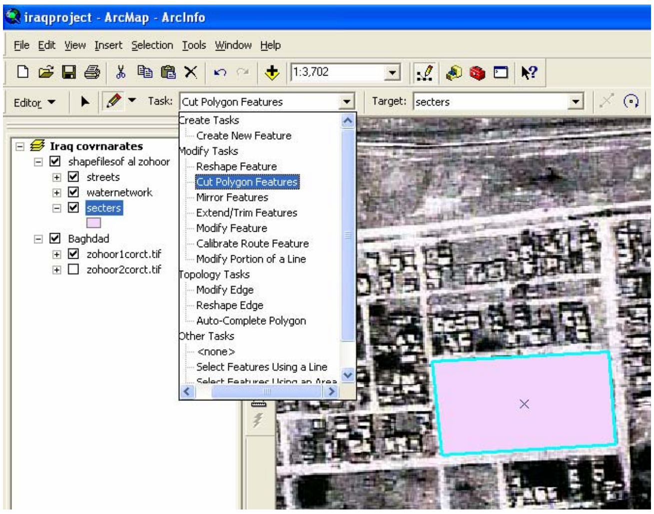
الشكل ٤-٢٠١

٣. انتقل الى الاركان الاخرى للمضلع وانقر في كل ركن كليك واحد ما عدا الركن الاخير وفيه انقر دبل كليك لاحظ الشكل ٤-٢٠٢.



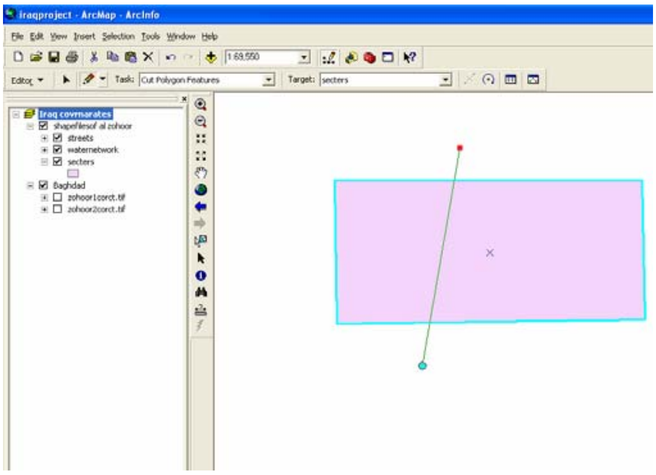
الشكل ٤-٢٠٢

٤. انتقل البند Cut Polygon feature من قائمة الوظائف Task لاحظ الشكل ٤-٢٠٣.



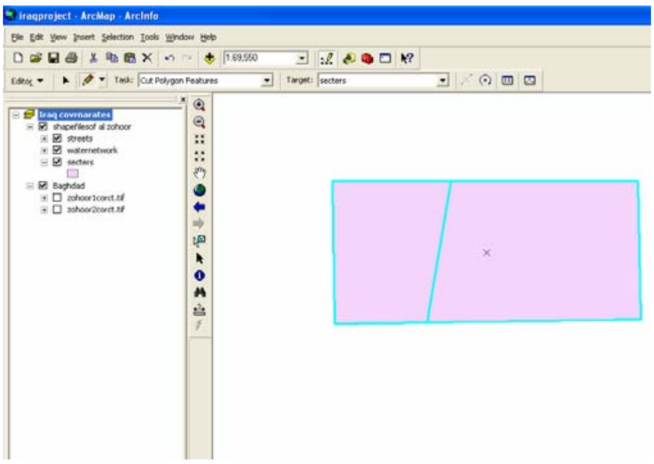
الشكل ٤-٢٠٣

٥. انتقل الى حيز العرض وأرسم خط يتقاطع مع المضلع الذي رسمناه لاحظ الشكل ٤-٢٠٤.



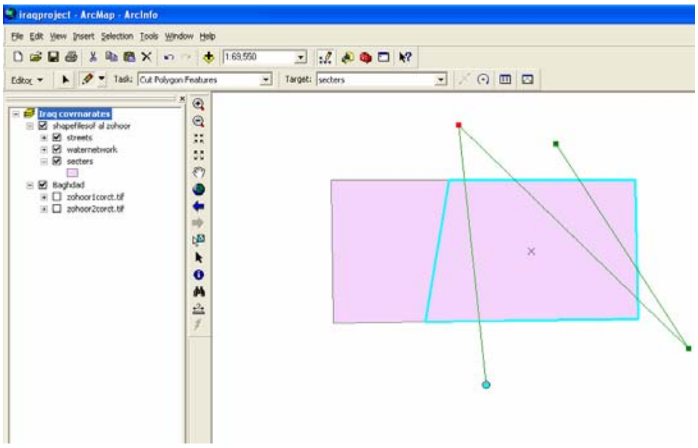
الشكل ٤-٢٠٤

٦. حالما تكبس دبل كليك على نقطة نهاية الخط سيتم قطع المضلع الى قسمين لاحظ الشكل ٤-٢٠٥.



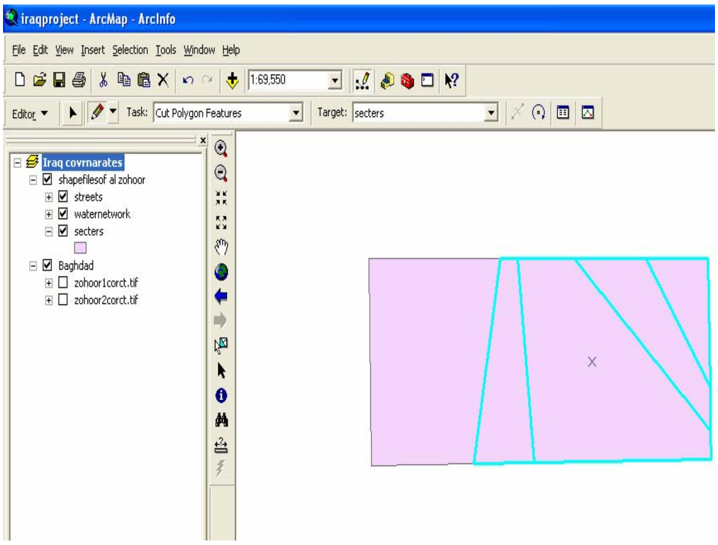
الشكل ٤-٢٠٥

يمكننا أن نرسم عدة اضلاع لخط القطع وسيتم التقسيم حسب اتجاه الجزء التابع للمضلع لاحظ الشكل ٦‏٢٠٦-٤.

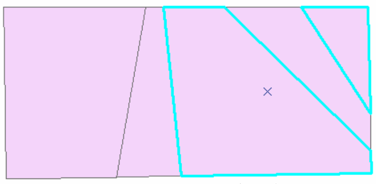


الشكل ٢٠٦-٤

بعد اكمال عملية القطع انتق الاداة Edit ثم قم بالنقر على مكان فارغ في حيز العرض لاحظ الشكل ٢٠٧-٤.

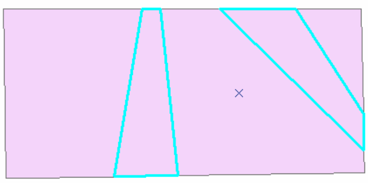


الشكل ٢٠٧-٤



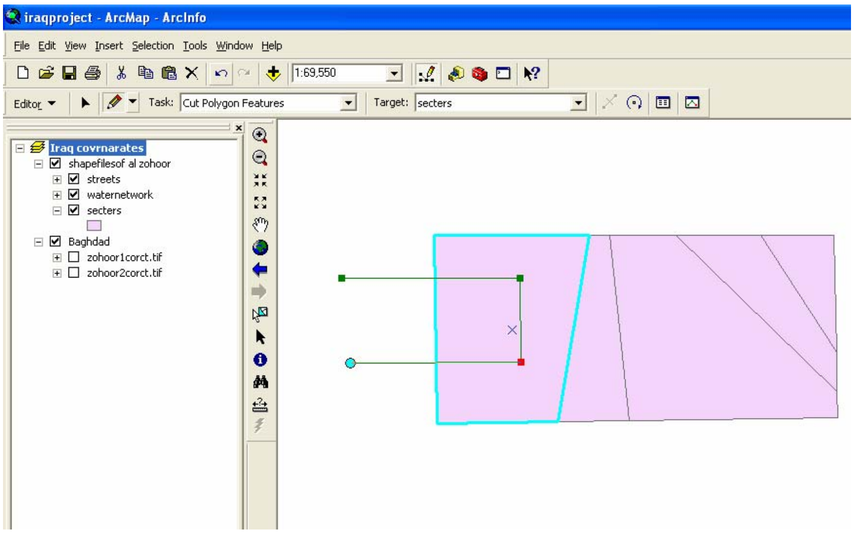
الشكل ٢٠٨-٤

انتق احد الاجزاء المقطوعة ليتم انتقاء كل الاجزاء التي ترتبط بها فكما قلنا ان عملية التقسيم تكون الى قسمين فقط اي ان كل الاقسام تتوزع على معلمين جديدين لاحظ الشكل ٢٠٨-٤ والذي يوضح انتقاء احد اجزاء المضلع بعد ان تحول الى معلم وهو مكون من جزئين وكذلك الشكل ٢٠٩-٤.

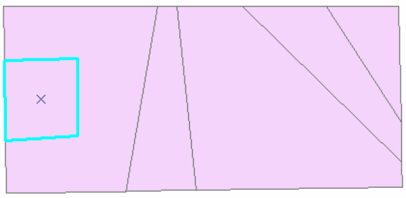


الشكل ٢٠٩-٤

نستفيد من عملية التقطيع بهذا الاسلوب عند توزيع قطعة ارض الى اجزاء وكل جزء يملك بيانات خاصة به وكما هو معلوم لا يجوز ان تتداخل الاجزاء فيما بينها ولا يجوز كذلك حصول فراغ بين جزء واخر مجاور له ونلاحظ من الشكل ٤-٢١٠ طريقة مناسبة لتقسيم مضلع الى قطع او اجزاء وبعد التقطيع سيظهر الجزء الجديد والذي يمثل مضلع مستقل عن البقية لاحظ الشكل ٤-٢١١.

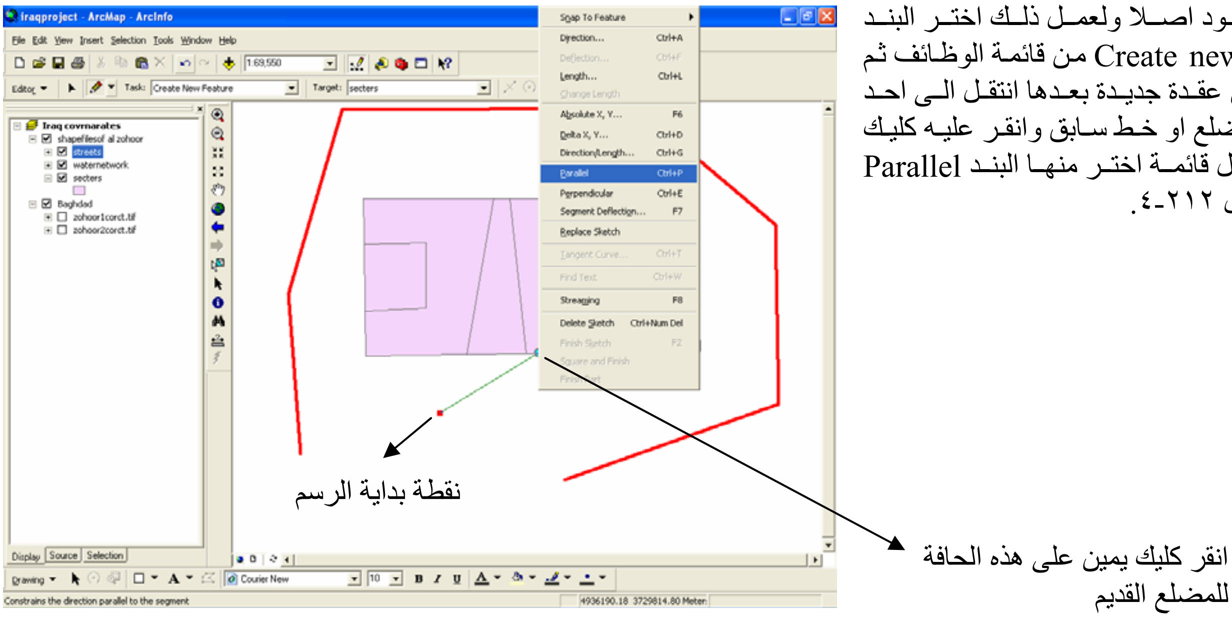


الشكل ٤-٢١٠



الشكل ٤-٢١١

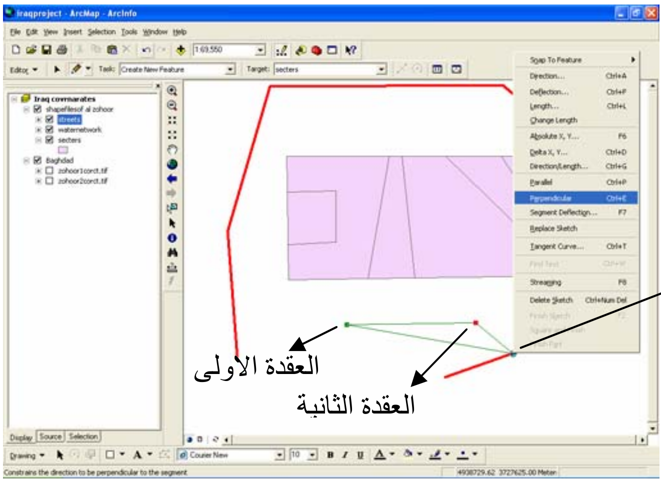
٧. يمكن ا نرس بالطرق التي تعلمناها سابقا في عملية رسم الخطوط حيث نرسم خط موازي لخط موجود اصلا ولعمل ذلك اختر البند Create new feature من قائمة الوظائف ثم حدد مكان عقدة جديدة بعدها انتقل الى احد جوانب مضلع او خط سابق وانقر عليه كليك يمين لتنزل قائمة اختر منها البند Parallel لاحظ الشكل ٤-٢١٢.



الشكل ٤-٢١٢

ستلاحظ إن الضلع الجديد والذي نحن بصدد رسمه اصبح موازيا لحافة المضلع او الخط والتي نقرنا عليها كليك يمين.

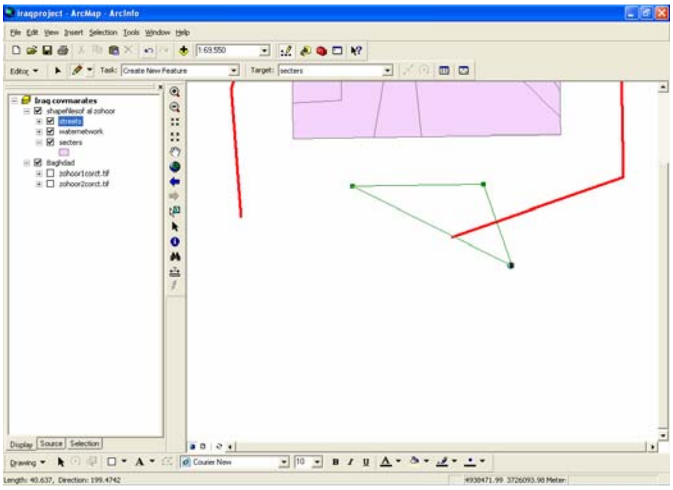
٨. انقر كليك لرسم اول ضلع بعدها انتقل الى اي مضلع اخر او حتى خط وانقر عليه كليك يمين ومن القائمة اختر البند Perpendicular لاحظ الشكل ٤-٢١٣.



انقر كليك يمين على هذا الخط

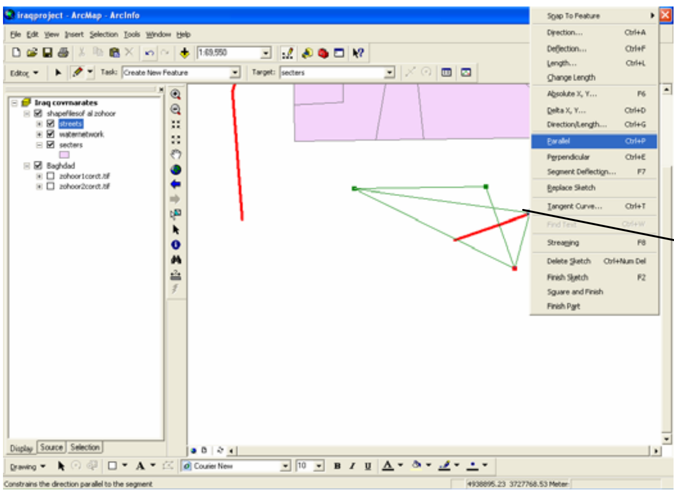
الشكل ٤-٢١٣

سيصبح الضلع الجديد عموديا على الخط المنتقى لاحظ الشكل ٤-٢١٤.



الشكل ٤-٢١٤

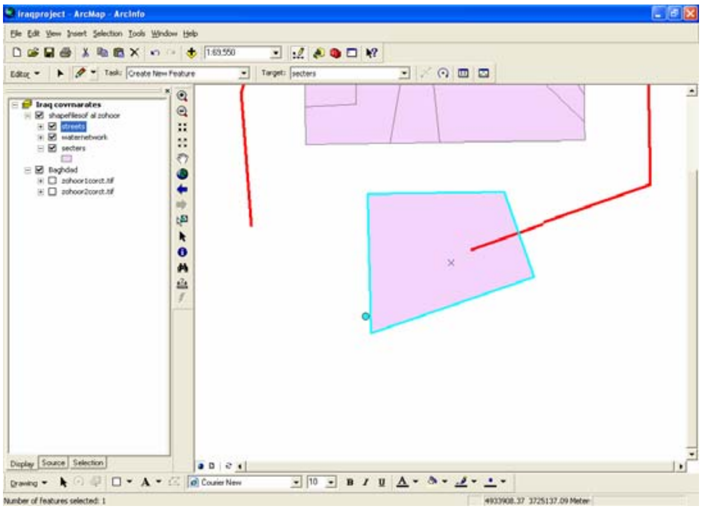
٩. نكرر نفس العملية لنكتسب خبرة وكذلك زيادة سرعتنا في الرسم حيث نكبس كليك على اي خط ونختار بند مثل Parallel لاحظ الشكل ٤-٢١٥ .



ننقر كليك يمين مرة اخرى على نفس الخط وهذه المرة اختر البند Parallel

الشكل ٤-٢١٥

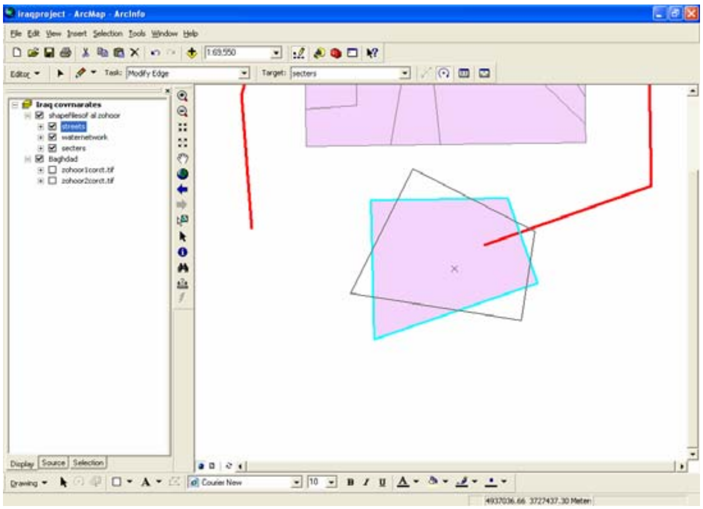
١٠. في اخر عقدة نريد انهاء الرسم بها انقر دبل كليك ليظهر المضلع بشكله النهائي لاحظ الشكل ٤-٢١٦.



الشكل ٤-٢١٦

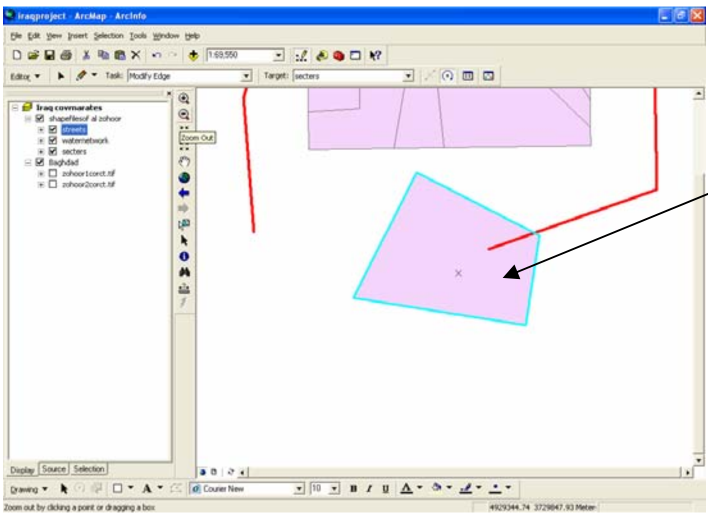
١١. من ادوات الشريط Editor الاداة Rotate والتي تستخدم لتدوير المعالم المنتقات فمثلا انتق معلم ما او مجموعة معالم ثم انقر الاداة Rotate بعدها ارجع الى داخل حيز العرض واكبس بالمؤشر وتحرك ستلاحظ دوران المعلم المنتقى حول مركزه والذي يظهر باشارة × داخل المضلع لاحظ الشكل ٤-٢١٧.

يمكن ان نغير مكان مركز الدوران عن طريق الوقوف عليه وبالكبس والسحب تتحرك الاشارة × مع المؤشر.



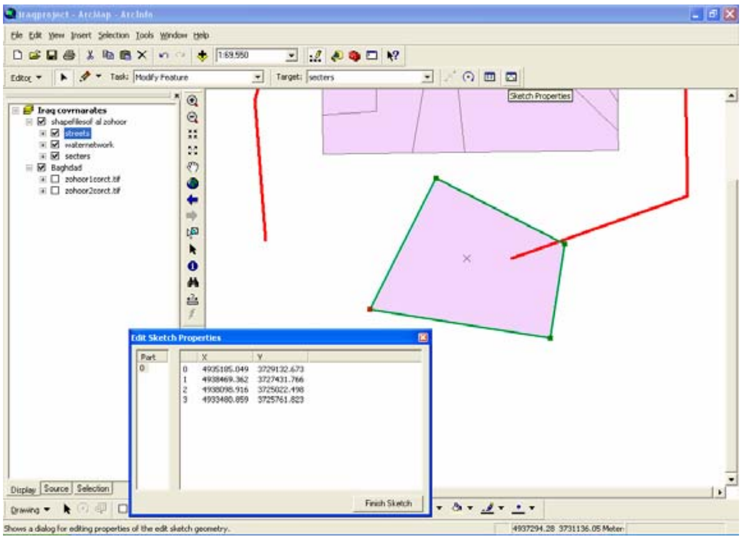
الشكل ٤-٢١٧

شكل المضلع بعد التدوير



الشكل ٤-٢١٨

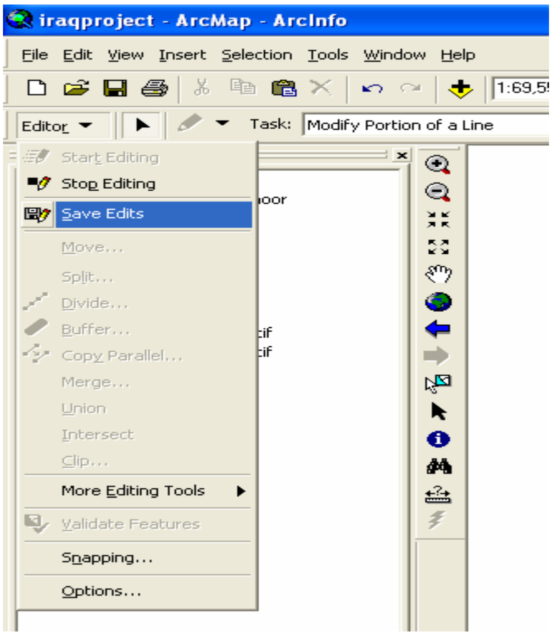
١٢. من ادوات الشريط Editor الاخرى الاداة Sketch Properties والتي تعرض جدول باحداثيات وارقام العقد التي يتكون منها المعلم المنتقى فمثلا انقر احد المعالم دبل كليك لاظهار عقده ثم انقر هذه الاداة ستلاحظ ظهور مربع يحوي بداخله احداثيات عقد المضلع لاحظ الشكل ٢١٩-٤.



الشكل ٢١٩-٤

انتق اي من تلك العقد ثم انقر المفتاح Delete من لوحةالمفاتيح ليتم مسح تلك العقدة .

نستفيد من هذه الاداة بشكل خاص مع المعالم التي تحوي عقد باعداد كبيرة واردنا مسح مجموعة من تلك العقد فبدلا من مسح تلك العقد الواحدة تلو الاخرى و هذا سيستغرق وقتا طويلا نسبيا نستخدم مربع الحوار هذا لانتقاء مجموعة عقد متتالية ونمسحها دفعة واحدة وربما تتذكر الخط الذي رسمناه بالاداة Streaming لذلك اذا اردنا مسح مجموعة من العقد فاننا ننتق الخط لاظهار عقده ثم انقر الاداة لاظهارمربع حوارها وقم بانتقاء العقد المطلوبة وستظهر العقد المنتقاة بلون ابيض في حيز العرض ومن خلال كبس المفتاح Delete سيتم مسح تلك العقد.

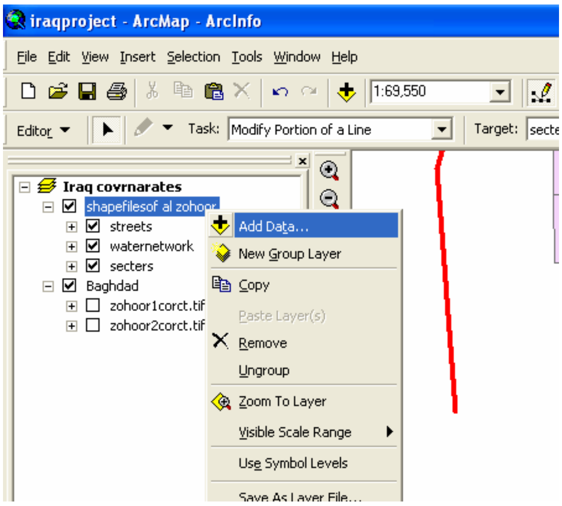


الشكل ٢٢٠-٤

١٣. الان بعد ان انتهينا من هذه الرحلة مع ادوات الرسم نصل للمرحلة الاخيرة و هي حفظ التغييرات حيث نكبس البند Save Edits من قائمة Editor لاحظ الشكل ٢٢٠-٤.

اذا اردنا التوقف عن الرسم الان فاننا نعود الى اقفال ملفات الشكل كي لا نرسم عليها بطريق الخطأ ولعمل ذلك انقر البند Stop Editing من قائمة Editor .

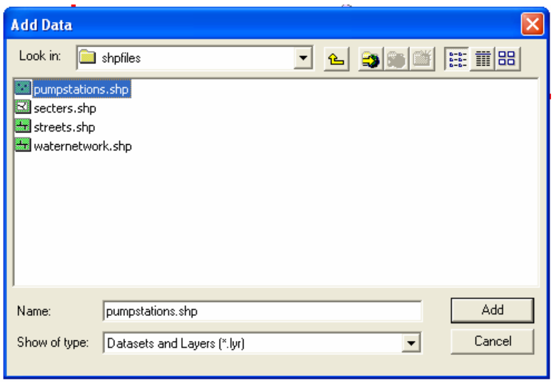
١٤. الان نصل الى شكل جديد من اشكال الرسم الا وهو النقط ولا تختلف عملية الرسم هنا عما تعلمناه سابقا ولكن من الافضل المرور عليها ولو بشكل سريع ولرسم النقاط يجب ان يكون لدينا ملف شكل نقطي لذلك نقوم باضافته من ايكونة Add Data او بنقر كليك يمين على اسم الحاوية التي نريد ادراج الملف فيها ومن القائمة المنسدلة نختار البند Add Data لاحظ الشكل ٤-٢٢١.



الشكل ٤-٢٢١

١٥. من خلال مربع حوار Add Data نختار ملف شكل نقطي ونكبس Add لاحظ الشكل ٤-٢٢٢.

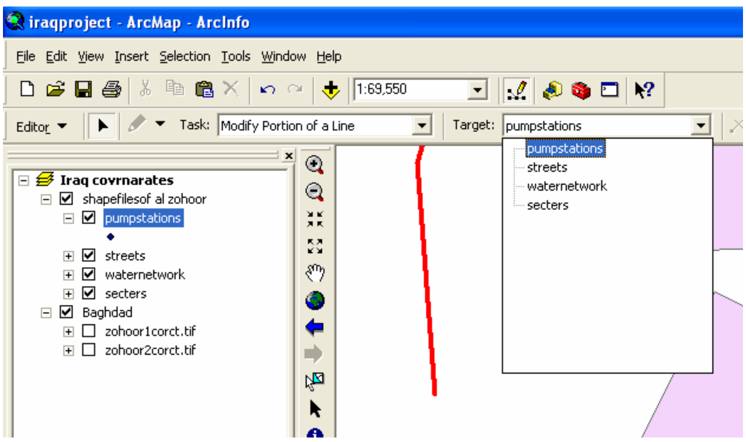
ان لم يكن لدينا ملف شكل نقطي نقوم بخلق ملف شكل جديد ونختار النوع Point من خلال برنامج ArcCatalog.



الشكل ٤-٢٢٢

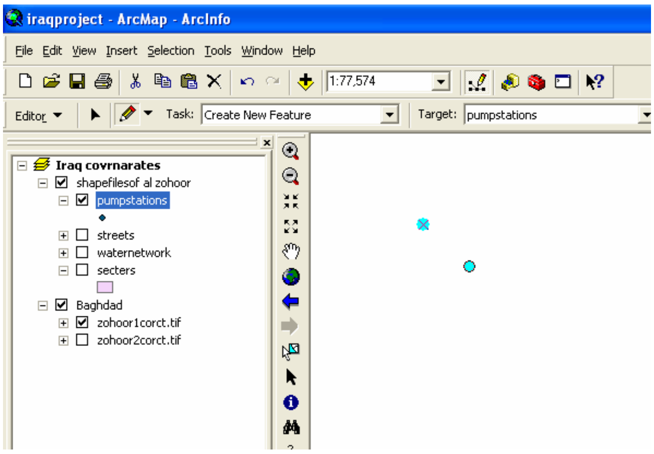
١٦. اكبس الامر Editing Start لاننا انهينا عملية الرسم قبل قليل ومن خلال قائمة الطبقات اختار اسم ملف الشكل النقطي لنبدأ بالرسم عليه لاحظ الشكل ٤-٢٢٣.

اذا كان ملف شكل النقط موجود في مجلد يختلف عن باقي ملفات الشكل في جدول المحتويات فسيظهر مربع حوار يسألنا ان نختار أي مجلد نريد فتح ملفاته للرسم و هنا نختار مجلد ملف شكل النقط.



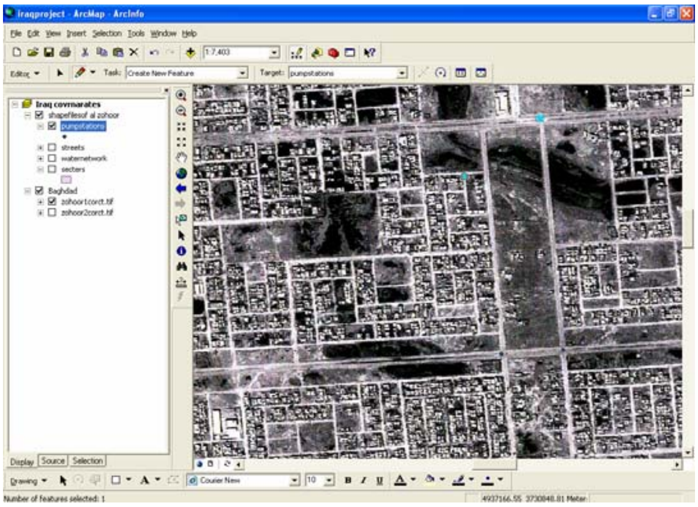
الشكل ٤-٢٢٣

١٧. الان تأكد من ان الوظيفة المنتقات في قائمة المهمات هي Create new feature بعدها انتق الاداة Sketch ثم ابدء بعملية الرسم وكلما نقرت بالمؤشر داخل حيز العرض ستتولد نقطة جديدة لاحظ الشكل ٤-٢٢٤.



الشكل ٤-٢٢٤

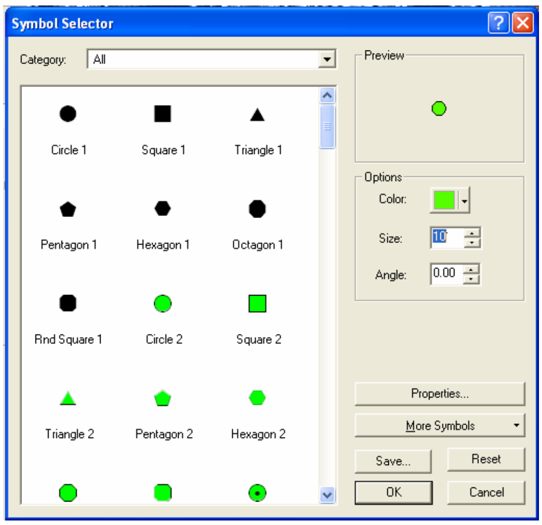
ربما لاحظت عدم وضوح النقاط في حيز العرض وكما مبين في الشكل ٤-٢٢٥ لذلك يجب ان نختار لون او شكل جديد للنقل بحيث نضمن ظهورها بشكل واضح .



الشكل ٤-٢٢٥

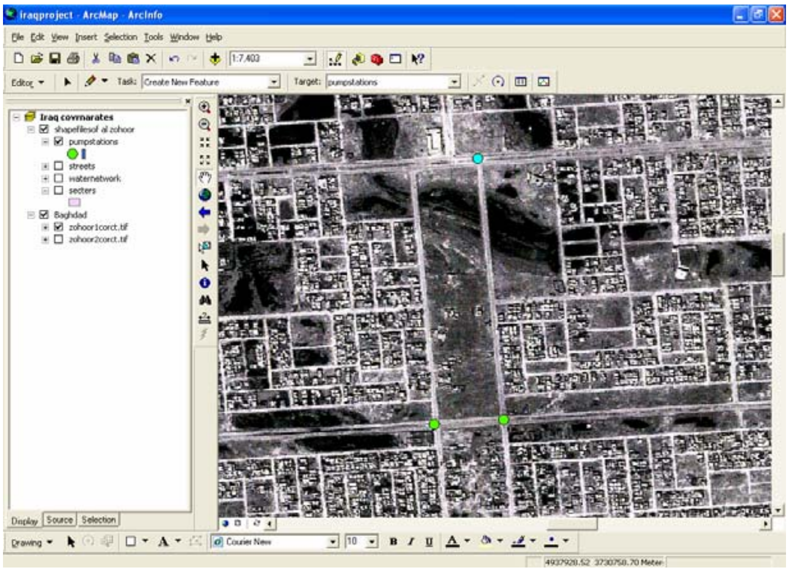
١٨. انقر رمز النقطة اسفل اسم ملف الشكل في جدول المحتويات ليظهر مربع حواره وكما مبين في الشكل ٤-٢٢٦

اختر لون براق من خلال مربع السرد Color وكذلك نكبر النقطة من خلال الحقل Size بعدها انقر Ok .



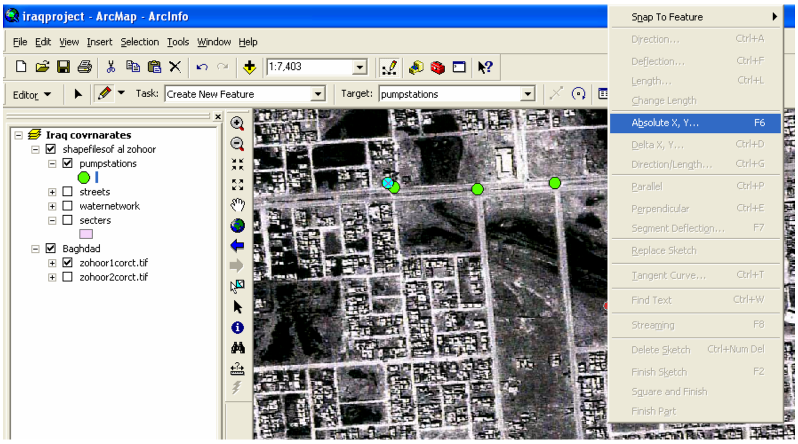
الشكل ٤-٢٢٦

ألان أصبحت النقاط أوضح ويمكن تمييز ها بسهولة لاحظ الشكل ٢٢٧-٤ .



الشكل ٢٢٧-٤

١٩. اذا اردنا رسم نقطة نعرف احداثياتها فاننا نكبس كليك يمين داخل حيز العرض ومن القائمة المنسدلة اختـــــر البند Absolute XY لاحظ الشكل ٢٢٨-٤.



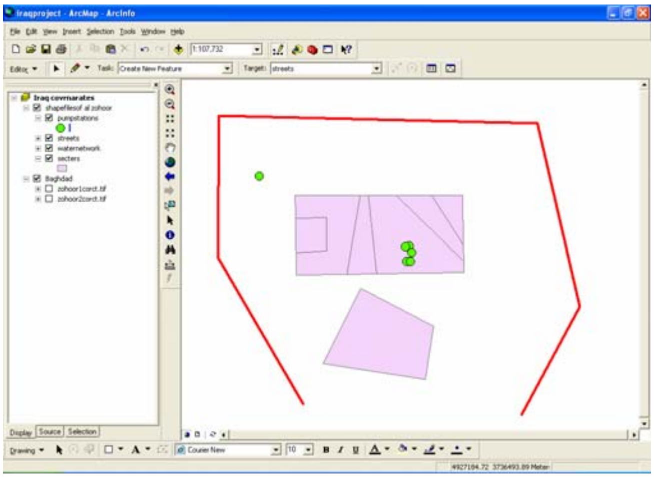
الشكل ٢٢٨-٤

٢٠. سيظهر مربع حوار نقوم من خلاله بادخال قيم الاحداثيات X و Y بنفس وحدات الشروع وكما مبين في الشكل ٢٢٩-٤.



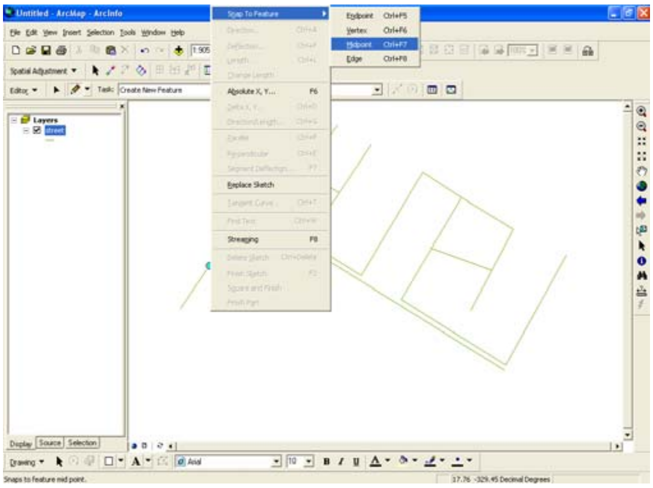
الشكل ٢٢٩-٤

٢١. اكبس المفتاح Enter لخلق النقطة الجديدة وكما هو مبين فيس الشكل ٤-٢٣٠.



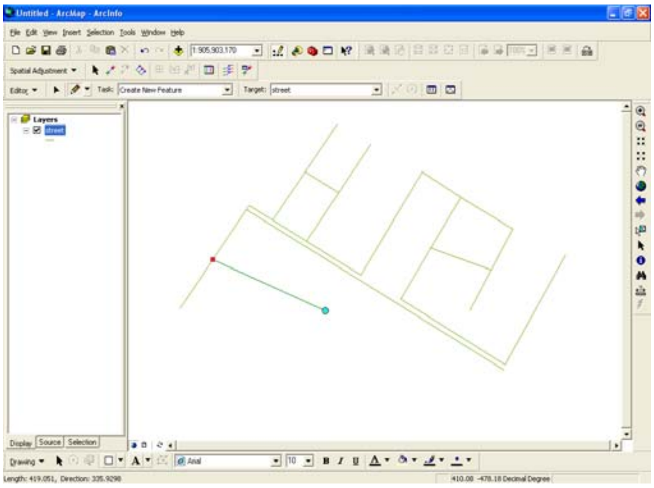
الشكل ٤-٢٣٠

ألان سندرس موضوع لم نتطرق لـه سابقا ونبدأ اولا بهذا السؤال اذا اردنا رسم خط يبدأ من منتصف خط معين او ينتهي بمنتصف خط اخر ، ولعمل ذلك سنستعمل الان ملف شكل خطي ، ويمكن عمل نفس الشيء مع المضلعات والنقاط ، بعدها تأكد من ان البند Create New Feature هو المنتقى في قائمة الوظائف اخيرا وليس اخرا انقر الاداة Sketch tool بعدها اكبس كليك يمين على الخط الذي تريد ان تبدأ الرسم من منتصفه ومن القائمة المنسدلة اختر البند Snap to feature ومن القائمة الفرعية اختر الـــــبند Mid Point لاحظ الشكل ٢٣١-٤.



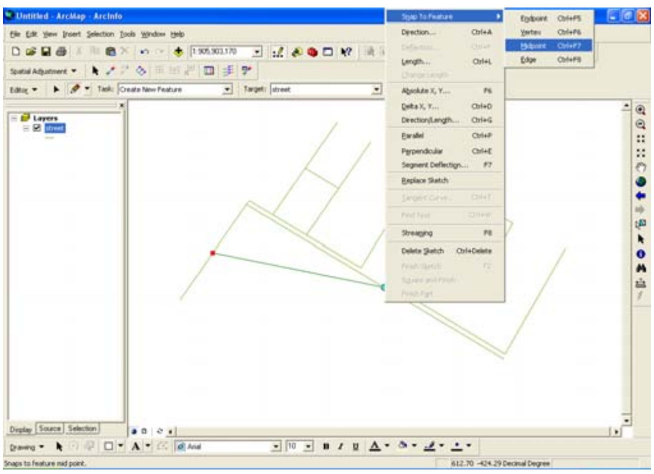
الشكل ٢٣١-٤

ستلاحظ أن عقدة بداية الرسم اصبحت في وسط الخط القديم لاحظ الشكل ٢٣٢-٤.



الشكل ٢٣٢-٤

والان اما نكمل الرسم او نعيد نفس الخطوات لرسم العقدة الثانية ونضعها في وسط خط اخر ولعمل ذلك انقر كليك يمين على اي خط موجود وانتق البند Snap to feature ومن القائمة الفرعية اختر البند Mid Point لاحظ الشكل ٢٣٣-٤ وبذلك اصبح لدينا خط يبدأ من منتصف خط وينتهي بمنتصف خط اخر .



الشكل ٢٣٣-٤

الفصل الخامس

الفصل الخامس

جداول البيانات

مثلما قلنا سابقا ان البيانات نوعين الاول البيانات الجغرافية (الارضية،المكانية) والتي تمثلها الخرائط اما النوع الثاني فهي البيانات الوصفية (الجدولية) والتي تترتب في جداول تتكون من حقول وكل حقل يستخدم لحفظ قيمة من نوع معين فمثلا في جدول بيانات الشوارع يوجد حقل لاسم الشارع وحقل لطول الشارع وحقل لعرضه وحقل لنوعه واذا اردنا حفظ بيانات شارع معين وليكن شارع السلام فاننا نقوم بادخال اسم الشارع في حقل الاسم وطول الشارع في حقل الطول وعرض الشارع في حقل العرض ونوع الشارع في حقل النوع لاحظ الشكل ١-٥ وفيه جدول الشوارع يتكون من سجلات كل منها يمثل شارع وكلما اردنا بيانات أي شارع فاننا نبحث عن اسمه في الجدول.

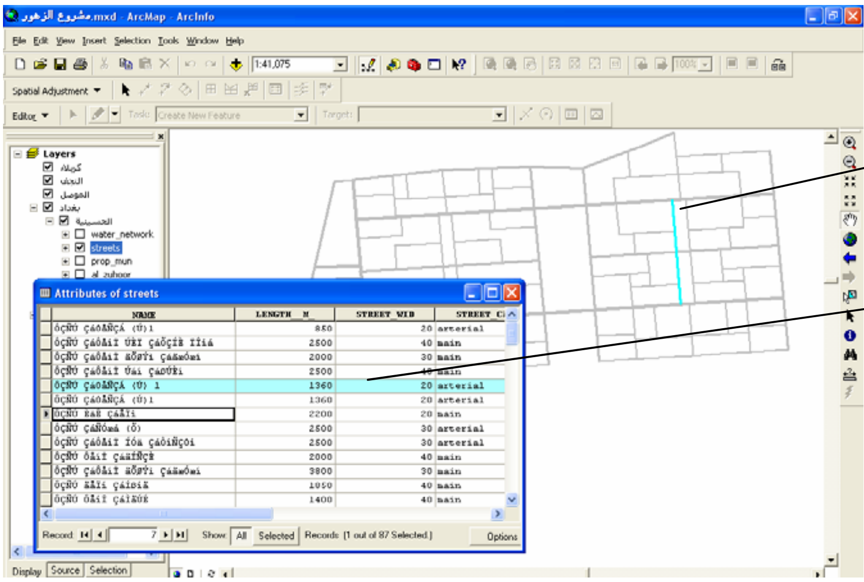
الحقل أو العمود
Field

السطر او السجل
Record

ID		Width	Length	Type
١	شارع الخلود	٤٠	٢٥٠٠	رئيسي
٢	شارع السلام	٤٠	٢٣٠٠	رئيسي

الشكل ١-٥

كذلك قلنا إن ميزة برامج Arc GIS هي قدرتها المتميزة على ربط جداول البيانات مع الخرائط واستغلال هذا الترابط في إنتاج خرائط دقيقة وسهلة الفهم لذلك سنخصص هذا الفصل لتعلم كيفية إدخال البيانات لكل معلم قمنا برسمه مثل الخطوط والمضلعات والنقاط ولفهم معنى كلمة الترابط ما بين المعلم وبياناته نلاحظ الشكل ٢-٥ وفيه يظهر ملف شكل خطوط الشوارع لاحدى المدن وكذلك تظهر نافذة جدول البيانات التابعة لهذا الملف و بمجرد انتقاء معلم في حيز العرض فأن سجل ذلك المعلم في جدول بياناته هو الأخر سيتم انتقائه أليا ستجد هذا الملف في القرص المرفق داخل المجلد Alzohoor_city.



المعلم المنتقى

سـجل المعلـم المنتقـى وفيـه كافـة البيانات عن المعلم والتي تم حفظها سابقا.

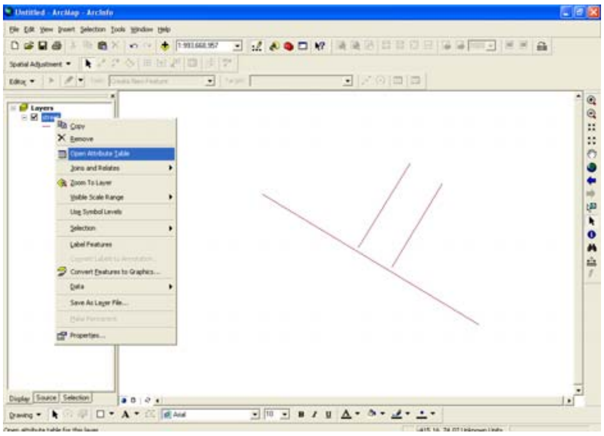
الشكل ٢-٥

يمكن عكس العملية أي يمكننا أن ننتق سجل (لانتقاء سجل ننقر خلية الانتقاء وهي أول خلية في السجل ويكون لونها رصاصيا) وبعد انتقاء السجل سنلاحظ إن المعلم الذي يمثله هذا السجل هو الأخر منتقى والآن قم بانتقاء عدة معالم في حيز العرض ستجد أن سجلات تلك المعالم هي الأخرى أصبحت منتقات ويمكن عكس العملية من خلال انتقاء عدة سجلات لنجد أن معالم تلك السجلات هي الأخرى تم انتقائها وهذا سيسهل علينا ايجاد المعلومات التي نريده وبسرعة عالية.

• خلق الحقول وإدخال البيانات لها:

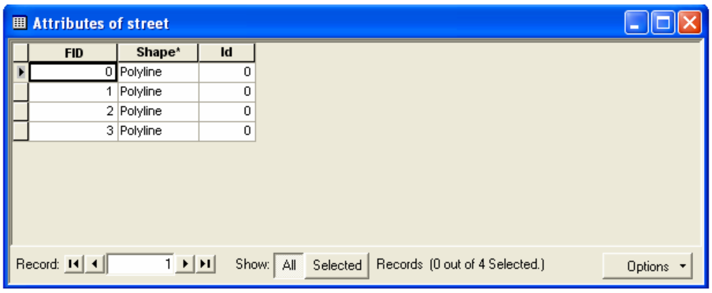
لتصميم جدول بيانات فاننا اولا نحدد البيانات التي سنقوم بخزنها ومن ثم نختار اسماء الحقول و نوع البيانات لكل حقل للوصول الى افضل تصميم وبخصوص نوع البيانات فاننا نختار النوع Text لحفظ الاسماء وكل قيمة تتكون من حروف ونختار النوع Short Integer للقيم العددية والتي تتراوح ما بين (-32,000 و +32,000) اما النوع Double فانه للقيم العددية التي تتراوح ما بين (-2.2E-308 و -1.8E308 للقيم السالبة وللقيم الموجبة تتراوح ما بين 2.2E-308 و 1.8E308) والنوع Float للقيم العددية التي تتراوح ما بين (-3.4E-38 و-1.2E38 للقيم السالبة وللقيم الموجبة تتراوح من 3.4E-38 الى 1.2E38) والنوع Date لحفظ التواريخ والان نتبع الخطوات التالية لاضافة حقل الى جدول بيانات ملف الشكل:

١. اكبس كليك يمين على اسم ملف الشكل الذي تريد اضافة حقل الى جدولـه ونختار البند Open Attribute table لاحـــــظ الشكل ٣-٥ .



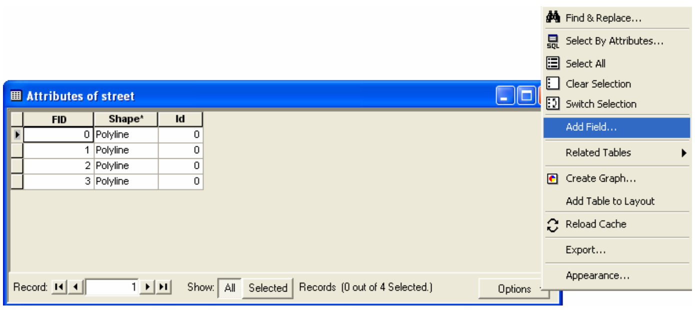
الشكل ٣-٥

ستظهر نافذة الجدول وفيها ثلاثة حقول أساسية هي FID ويمثل تسلسل المعلم ولا يمكن تغيير أرقام هذا الحقل أما الحقل الثاني فيمثل صنف المعلم مثل Polygon، Polyline أو Point والحقل الأخير يمثل رقم يختاره المستخدم للمعلم لاحــظ الشكل ٤-٥.



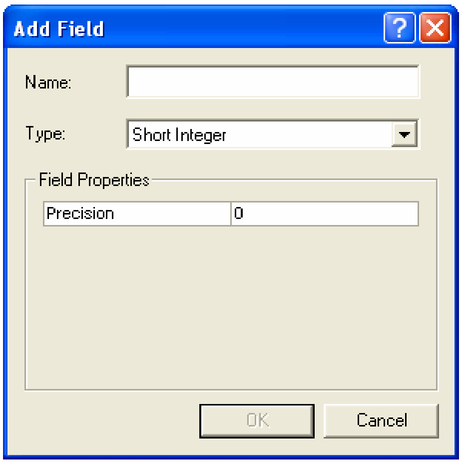
الشكل ٤-٥

٢. في نافذة الجدول انقر الزر Option ومن القائمة اختر البند Add Field لاحظ الشكل ٥-٥ بهذا سنضيف حقل جديد للجدول وهنا يجب أن نتذكر إننا لا نستطيع إضافة حقل حتى نخرج من بيئة الرسم أي نختار Stop Editing من القائمة Editor.



الشكل ٥-٥

٣. سيظهر مربع حوار Add Field لاحظ الشكل ٦ـ٥ ومنه سنحدد مواصفات الحقل الجديد.



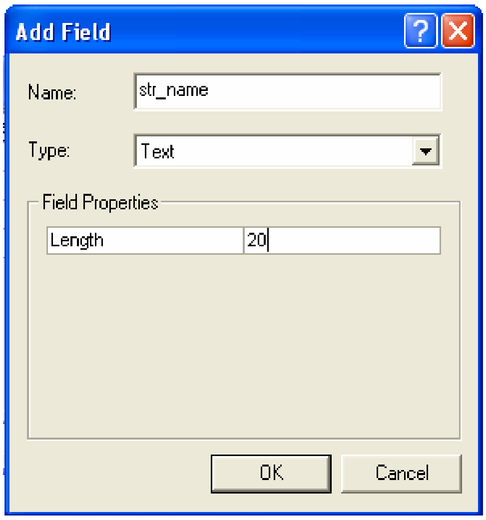
الشكل ٦ـ٥

٣. من خلال حيز :Name نحدد اسم الحقل الذي نريد اضافته وهنا سنضيف حقل اسمه Str_name ونختار نوع البيانات المطلوب من خلال حيز Type وسنختار النوع text لاحظ الشكل ٧ـ٥.



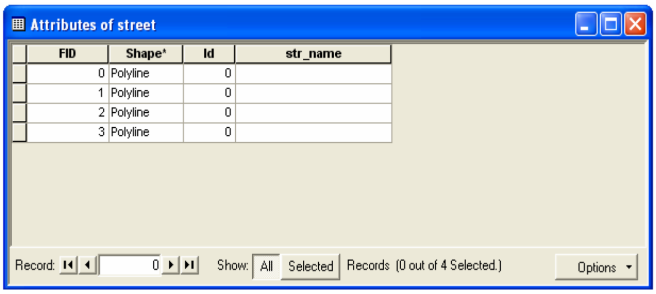
الشكل ٧ـ٥

٤. اذا اردنا ان نحدد عدد الحروف لكل اسم شارع مثل عشرون حرف بحيث لا نتمكن من ادخال اسماء طولها أكثر من عشرين حرف فاننا ندخل الرقم ٢٠ المقابل للخاصية Length من خلال حيز Field Properties لاحظ الشكل ٨ـ٥.



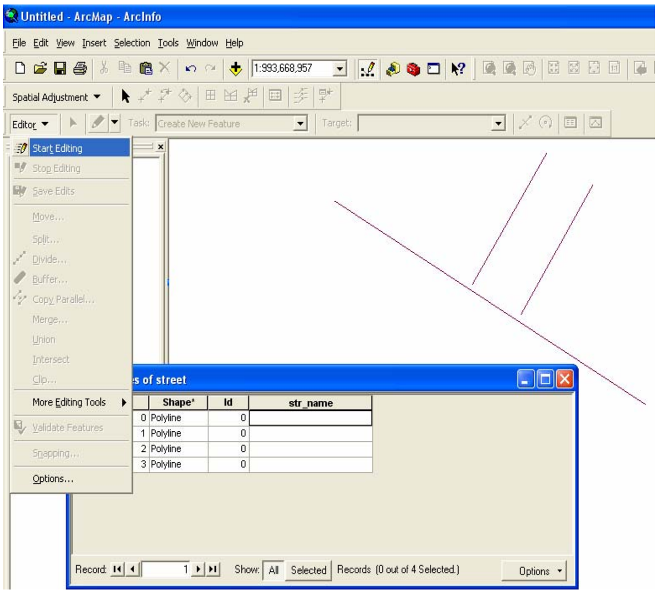
الشكل ٨ـ٥

سيظهر حقل جديد في جدول البيانات بعنوان Str_name لاحظ الشكل ٩-٥.



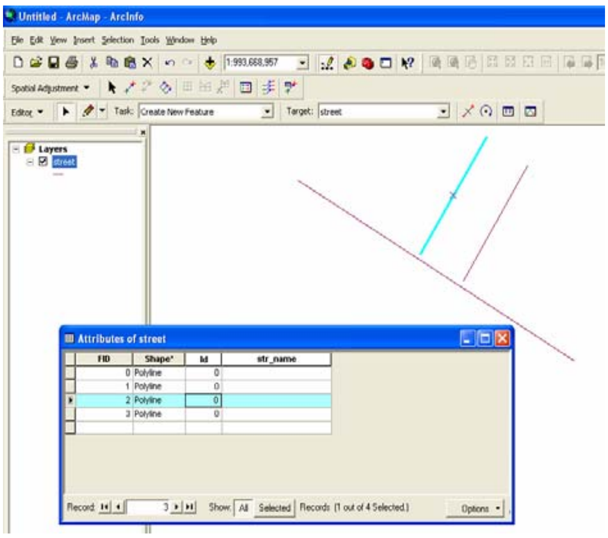
الشكل ٩-٥

٥. وألان سنقوم بإدخال البيانات مباشرة ونبدأ أولا من شريط أدوات Editor حيث نختار الأمر Start Editing لنتمكن من الكتابة داخل جدول البيانات لاحظ الشكل ١٠-٥.



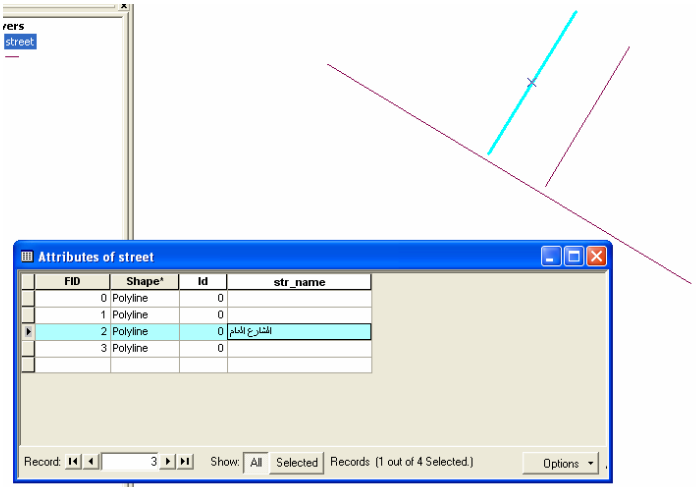
الشكل ١٠-٥

٦. انتق احد المعالم من خلال حيز العرض ستلاحظ أن احد سجلات الجدول قد تم انتقائه لاحظ الشكل ١١-٥.



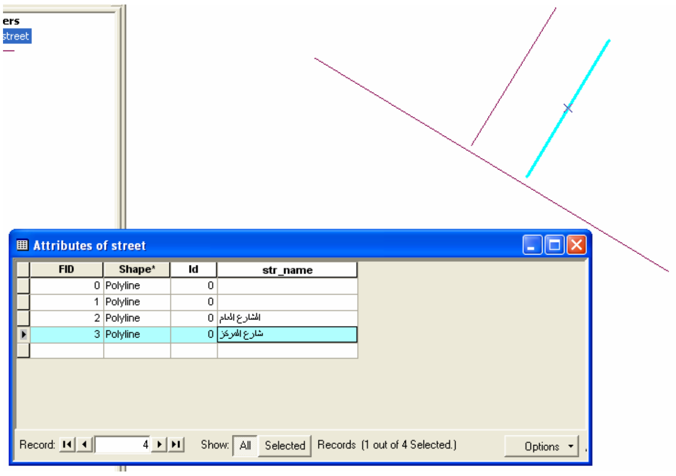
الشكل ١١-٥

٧. اكبس بالمؤشر داخل خلية str_name واكتب اسم الشارع المنتقى حاليا لاحظ الشكل ١٢ـ٥.

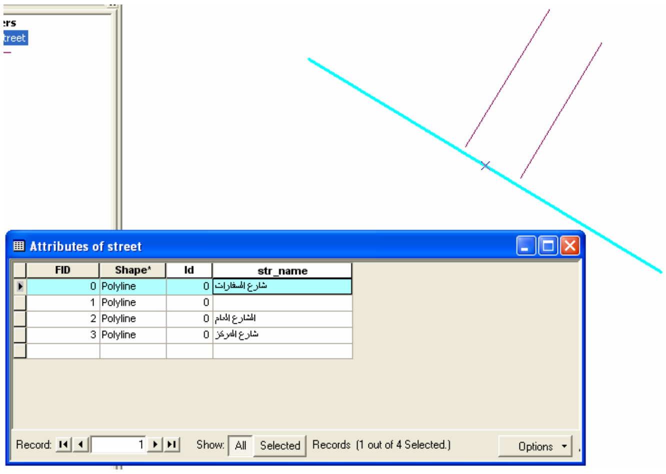


الشكل ١٢ـ٥

٨. كرر نفس الخطوة السابقة بعد أن تنتقي شارع أخر من حيز العرض لاحظ الشكل ١٣ـ٥ والشكل ١٤ـ٥.



الشكل ١٣ـ٥

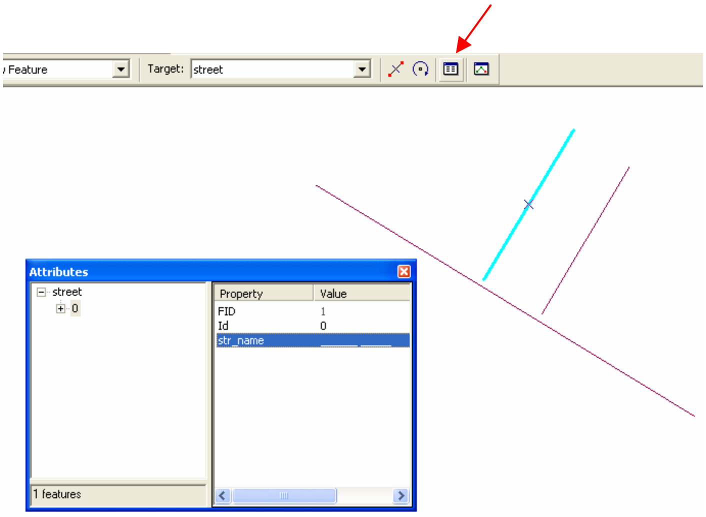


الشكل ١٤ـ٥

- ## إدخال البيانات من خلال مربع حوار Attributes:

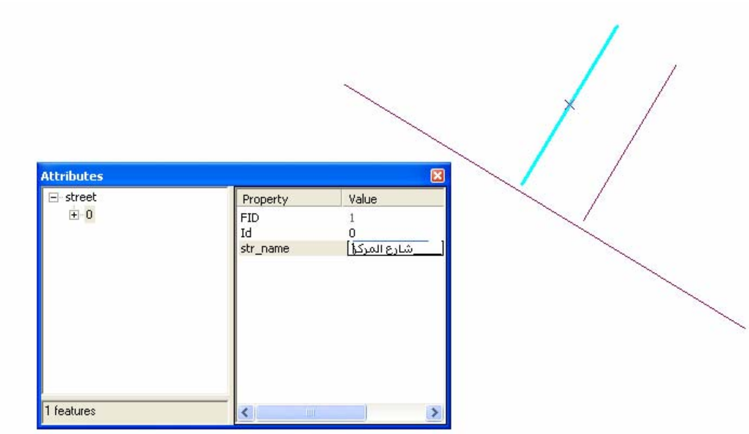
وهنا سنقوم بإدخال البيانات من خلال مربع حوار Attributes وهذه الطريقة مشابهة للطريقة الأولى حيث نقوم بإدخال البيانات سطر بعد سطر لكل المعالم والآن اتبع الخطوات التالية:

١. انتق احد الشوارع من حيز العرض ثم انقر ايكونة Attributes من شريط أدوات Editor لإظهار مربع حواره لاحظ الشكل ١٥-٥.



الشكل ١٥-٥

٢. انقر على الخلية المجاورة للبند str_name واكتب بداخلها اسم الشارع المطلوب لاحظ الشكل ١٦-٥.



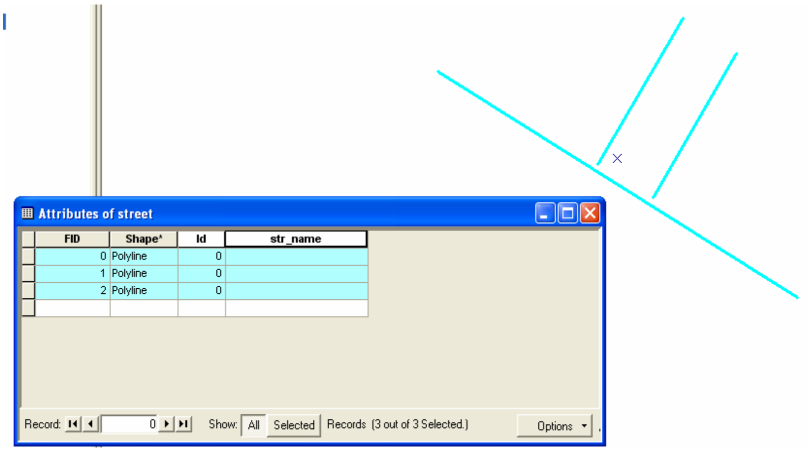
الشكل ١٦-٥

وبهذا تم ادخال القيمة في الجدول ويمكننا التأكد من خلال اظهار نافذة الجدول الان حيث سيظهر احد السجلات منتقى وهو سجل المعلم الذي انتقيناه الان وادخلنا اسمه في مربع Attribute.

• إدخال البيانات الآلي:

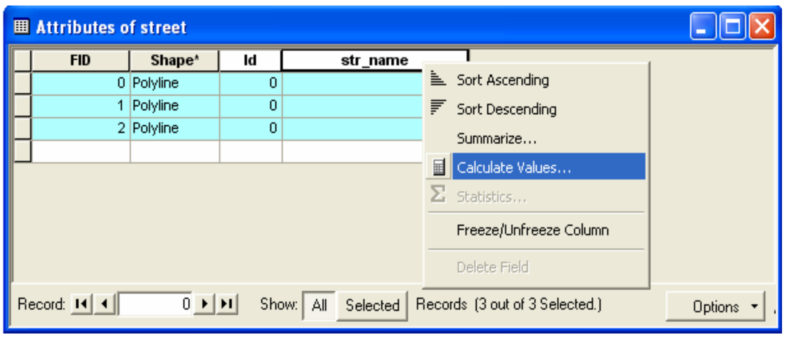
وفي هذا النوع سنقوم بإدخال البيانات لمجموعة من الخلايا التابعة لحقل واحد عندما تكون هذه الخلايا تحوي نفس القيمة فبدلا من إدخال نفس القيمة لخلية بعد أخرى نقوم بإدخال القيمة مرة واحدة لكل الخلايا:

١. لنفرض ان الخطوط الثلاثة تمثل شارع واحد ولها نفس الاسم عندها نقوم بانتقاء الخطوط التي تحمل نفس الاسم وكما مبين في الشكل ١٧-٥.



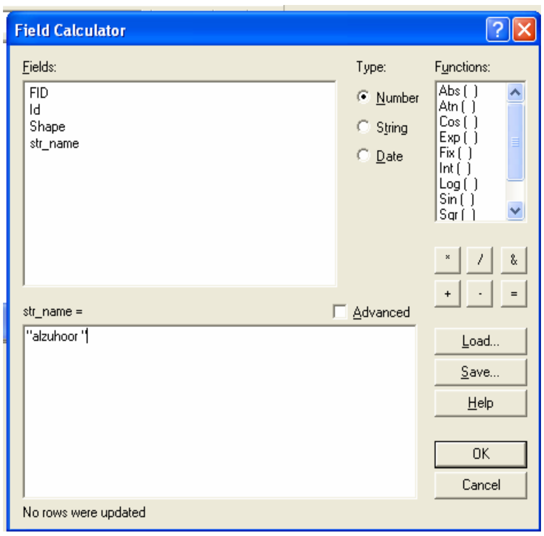
الشكل ١٧-٥

٢. انقر كليك يمين على عنوان حقل اسم الشارع لتنزل قائمة اختر منها البند Calculate values وكما مبين في الشكل ١٨-٥.



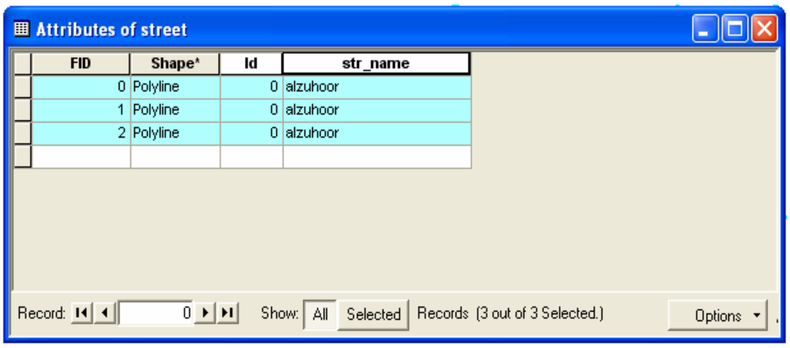
الشكل ١٨-٥

٣. سيظهر مربع حوار Field Calculator وفيه نكتب اسم الشارع في الحيز السفلي وكما مبين في الشكل ١٩-٥ ولا ننسى ان نضع اسم الشارع بين علامات الاقتباس (دبل كوتيشن).



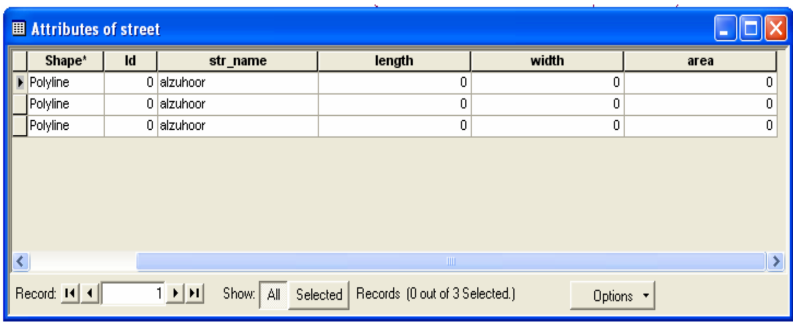
الشكل ١٩-٥

٤. انقر زر موافق للبدء بعملية تعبئة البيانات في الخلايا وبعد الانتهاء سيظهر جدول البيانات كما مبين في الشكل ٢٠ـ٥ حيث ستمتلئ عدة خلايا بنفس القيمة التي كتبناها قبل قليل.



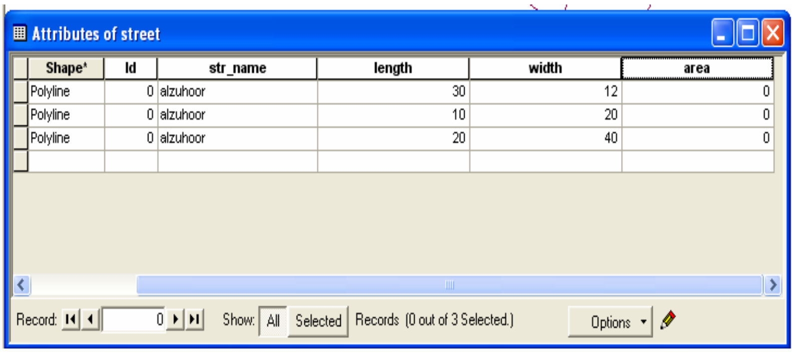
الشكل ٢٠ـ٥

وألان نقوم بإضافة حقول جديدة مثل طول الشارع و عرضه ومساحته وهذه الحقول من النوع Double لنتعلم الأساليب الأخرى لتنزيل البيانات وكما مبين في الشكل ٢١ـ٥.



الشكل ٢١ـ٥

نقوم بإدخال البيانات لحقول طول الشارع وعرضه أما الحقل الخاص بالمساحة فنتركه ألان لاحظ الشكل ٢٢ـ٥.

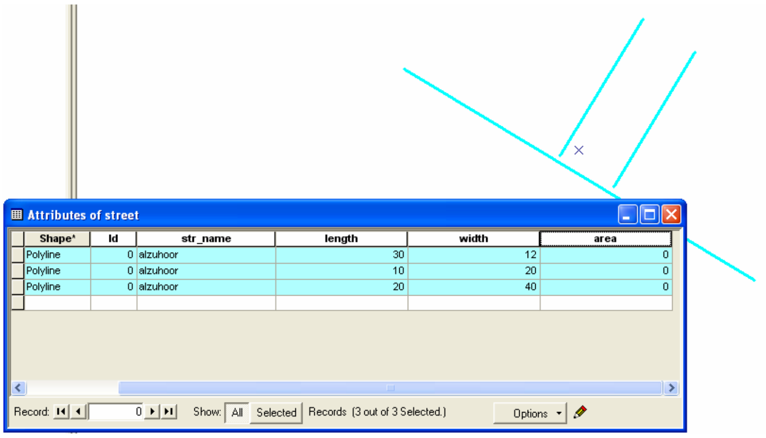


الشكل ٢٢ـ٥

• إدخال البيانات باستخدام المعادلات الرياضية:

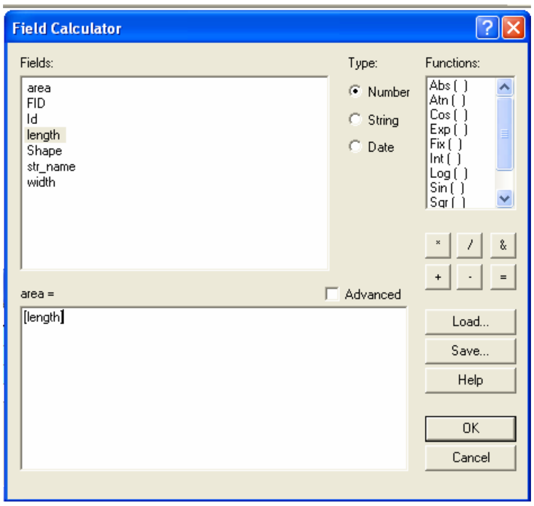
وهنا سنقوم بإدخال البيانات لعدة معالم وباستخدام معادلة رياضية مثل حساب مساحة الشوارع من خلال ضرب الطول في العرض لكل شارع وحفظ الناتج في خلية Area ، تابع الخطوات التالية:

١. انتق الشوارع التي تريد حساب مساحتها وكما مبين في الشكل ٥-٢٣.



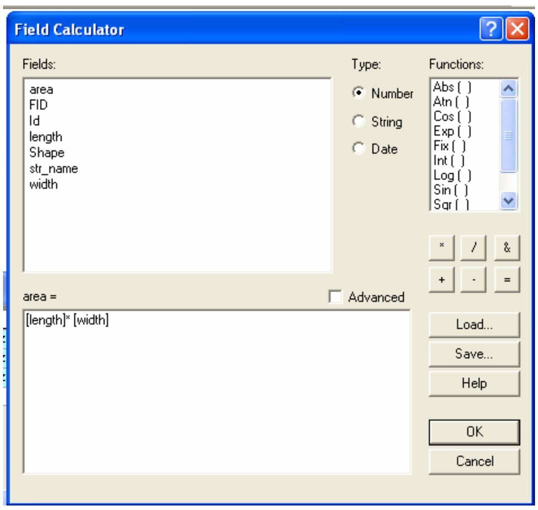
الشكل ٥-٢٣

٢. من خلال نافذة جدول البيانات اكبس كليك يمين على عنوان الحقل area واختر البند Calculate values لإظهار مربع حوار لاحظ الشكل ٥-٢٤.



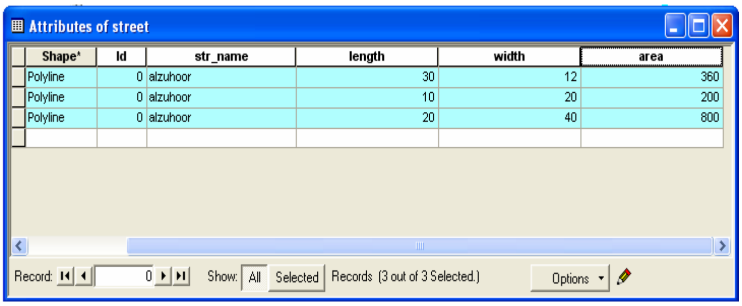
الشكل ٥-٢٤

٣. إذا كانت هناك أي كتابات داخل الحيز السفلي قم بمسحها أولا ثم انقر دبل كليك على اسم الحقل length الموجود في حيز field العلوي ليظهر نفس اسم الحقل في الحيز السفلي وهو محاط بأقواس كبيرة بعدها انقر علامة الضرب (إما من لوحة المفاتيح أو من خلال زر علامة الضرب الموجود في نفس مربع الحوار) وأخيرا انقر دبل كليك على اسم الحقل width لإظهارها في الحيز السفلي وكما مبين في الشكل ٥-٢٥.



الشكل ٥-٢٥

٤. والآن حالما نكبس زر OK سيقوم الحاسوب بإيجاد حاصل ضرب القيمة الموجودة في حقل length مع القيمة الموجودة في الحقل width ويضع الناتج في الحقل area لكل سجل في الجدول وكما مبين في الشكل ٢٦-٥.


Attributes of street

Shape*	Id	str_name	length	width	area
Polyline	0	alzuhoor	30	12	360
Polyline	0	alzuhoor	10	20	200
Polyline	0	alzuhoor	20	40	800

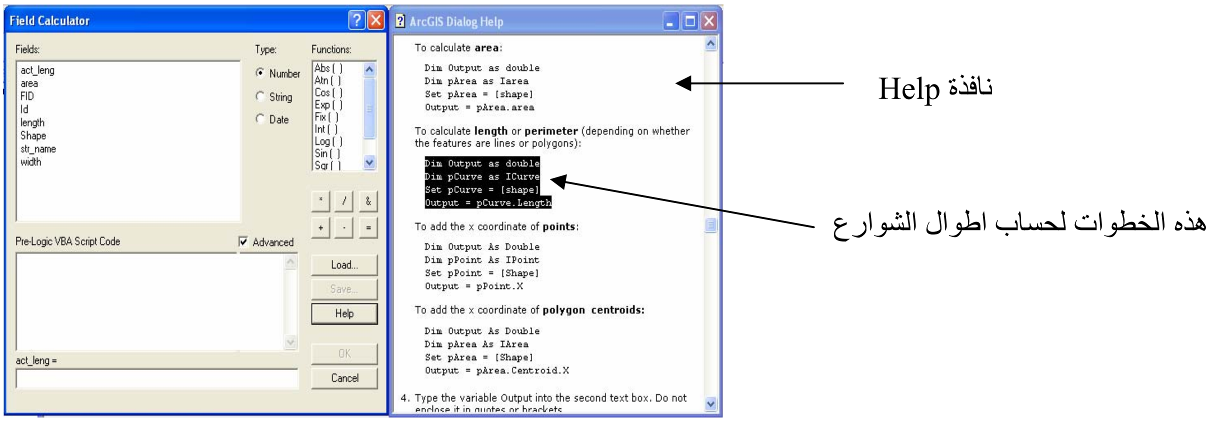
Record: 0 Show: All Selected Records (3 out of 3 Selected.) Options

الشكل ٢٦-٥

• إدخال البيانات الهندسية للمعلم:

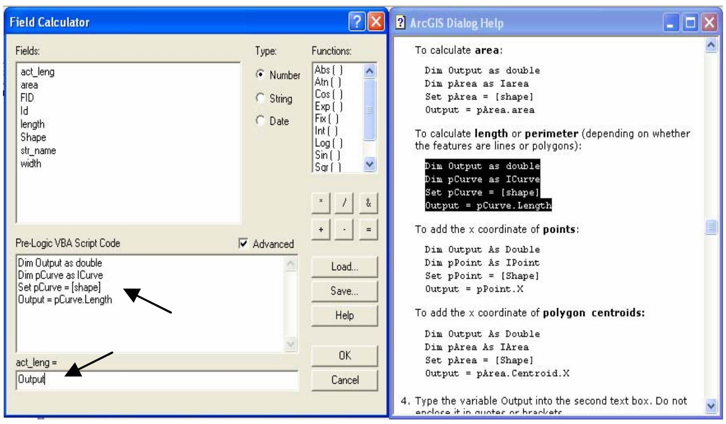
وهنا سنقوم بإدخال البيانات المتعلقة بخصائص المعالم المرسومة فبعد أن نرسم الخطوط والمضلعات وإذا كنا نطبق نظام إحداثيات دقيق فان أطوال الخطوط ومساحات المضلعات ستكون حقيقية أي تمثل أطوال الشوارع وكذلك مساحات الأراضي الفعلية، لذلك توجد مجموعة أدوات مميزة تعمل على ايجاد أطوال الخطوط ومساحات المضلعات وكذلك محيط المضلع وسنقوم ألان بحساب أطوال الخطوط لملف الشوارع ولعمل ذلك نقوم بإتباع الخطوات التالية:

١. نقوم بإضافة حقل جديد وليكن عنوانه act_length من النوع Double ثم انتق الخطوط التي نريد حساب أطوالها بعدها من خلال نافذة الجدول انقر كليك يمين على عنوان الحقـــل act_length واختر البند Calculate values لإظهار مربع حواره وفيه انقر زر الأمر help لتظهر نافذة مجاورة لمربع الحوار بعدها انقر مربع اختيار Advanced لاحظ الشكل ٢٧-٥.



الشكل ٢٧-٥

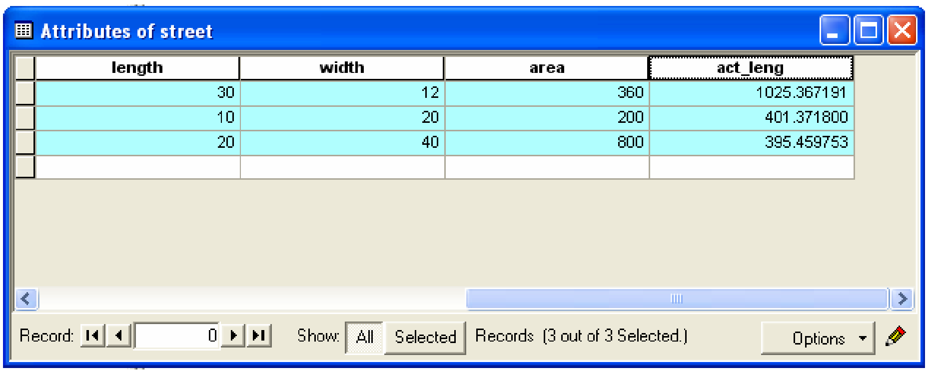
٢. في نافذة HELP انسخ الخطوات التي تقوم بحساب أطوال الشوارع والصقها في حقل Prelogic VBA Script code في مربع حوار Field Calculator ثم اكتب الكلمة output في الحقل السفلي وكما مبين في الشكل ٢٨-٥.



الشكل ٢٨-٥

إن العملية التي قمنا بها هي في الحقيقة برنامج VBA خاص ببرامج Arc GIS ولا مجال لشرحه ألان وسنخصص لـه مجلد لوحـــــــده إنشاء الله.

٣. انقر زر OK للبدء بعملية الحساب وبعد انتهائها سيظهر جدول البيانات و هو يحوي اطوال الخطوط مثلما قاسها على الخريطة وبوحدات المشـــــــروع (Map Units) لاحظ الشكل ٢٩-٥.

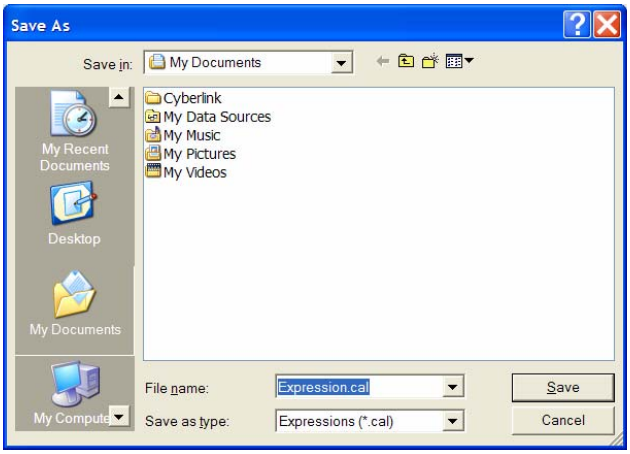


length	width	area	act_leng
30	12	360	1025.367191
10	20	200	401.371800
20	40	800	395.459753

الشكل ٢٩-٥

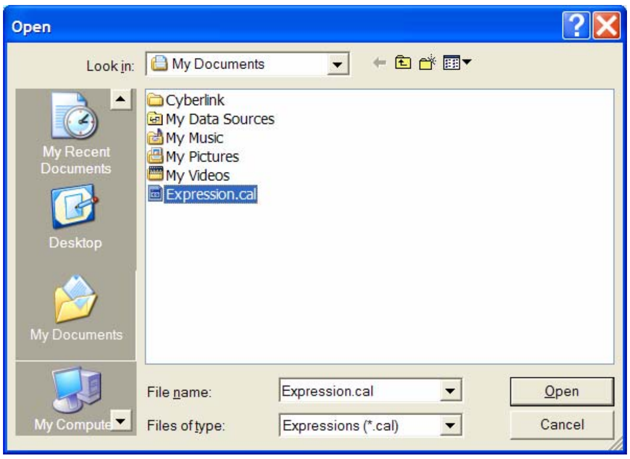
يمكن أن نقوم بحفظ عملية حساب اطوال الخطوط من خلال الكبس على زر الأمر Save الموجود داخل مربع حوار Field Calculator حيث سنحفظ العملية في ملف داخل الحاسوب بالملحق cal وكلما أردنا إجراء العملية نفسها نقوم بفتح ذلك الملف من خلال زر الأمر Load الموجود في مربع حوار Field Calculator.

١. انقر زر save ليظهر مربع حواره وفيه نختار اسم ومكان الملف الذي سنحفظ العملية الحسابية فيه وكما مبين في الشكل ٣٠-٥.



الشكل ٣٠-٥

٢. قم بمسح الخطوات التي ادرجناها في مربع حوار Field calculator ثم اكبس زر الامر Load ليظهر مربع حوار open ونختار نفس الملف الذي حفظناه في الخطوة السابقة لاحظ الشكل ٣١-٥ وبهذا سيعاد ادراج الخطوات التي مسحناها من مربع حوار Field calculator و هكذا كلما اردنا هذه الخطوات نفتح هذا الملف.

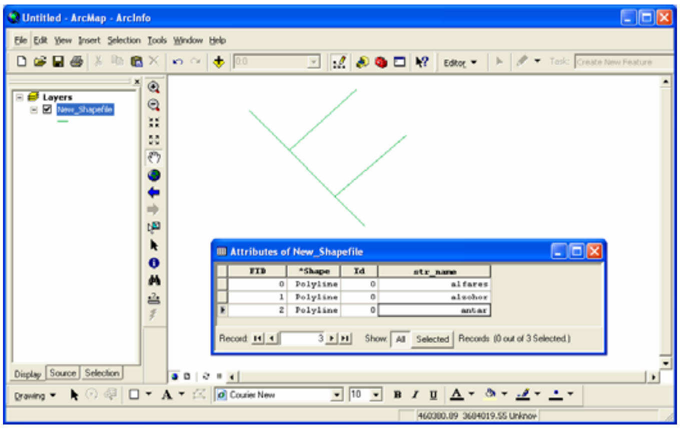


الشكل ٣١-٥

• إدخال البيانات من جداول خارجية:

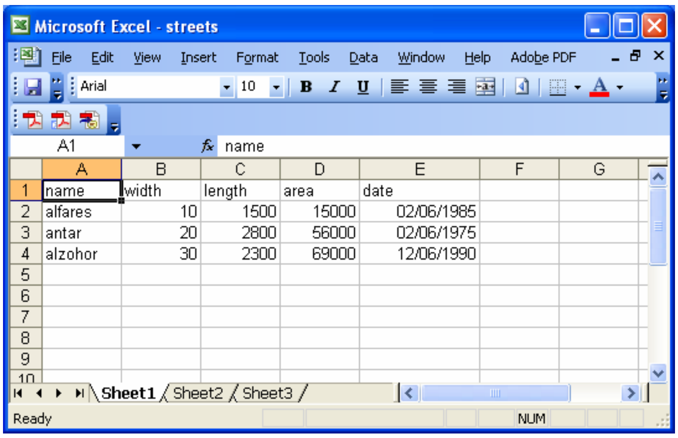
سنقوم ألان بتعلم طريقة أخرى لإدخال البيانات وهي بعمل جدول أما من خلال اكسل أو أكسس وربط هذا الجدول بعلاقة مع معالم ملف الشكل، لذلك سنفترض إننا نملك جدول اكسل يحوي بيانات للشوارع لا نريد إدخالها يدويا لجدول بيانات ملف شكل الشوارع لذلك نحتاج إلى وجود حقل مشترك ما بين ملف اكسل وجدول بيانات ملف الشكل مثل اسم الشارع وباستخدام هذا الحقل نقوم بإدخال البيانات من جدول اكسل إلى ملف الشكل.

١. نقوم بإدخال أسماء الشوارع لملف الشكل وذلك لأننا سنستخدم تلك الأسماء لربطها مع جدول من اكسل يحوي بيانات الشوارع مع أسمائها لاحظ الشكل ٣٢ـ٥.



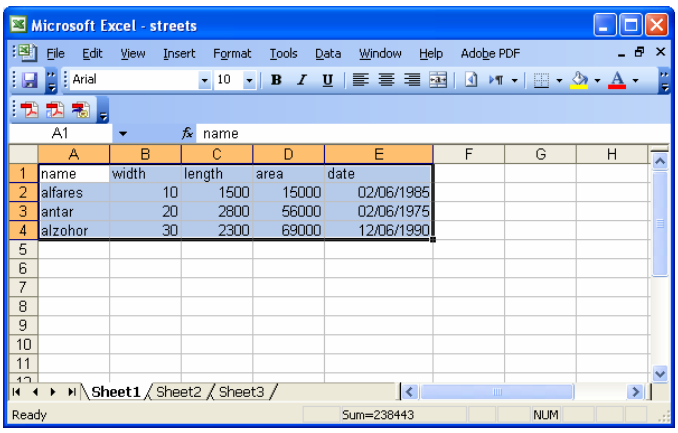
الشكل ٣٢ـ٥

٢. افتح ملف اكسل الذي يحوي البيانات لاحظ الشكل ٣٣ـ٥.



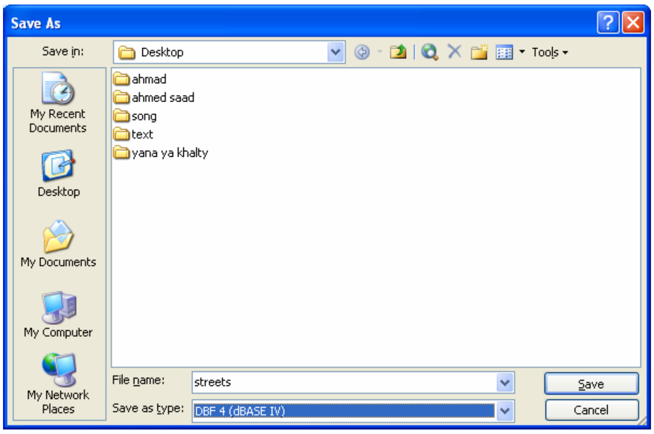
الشكل ٣٣ـ٥

٣. من خلال نافذة اكسل انتق الخلايا التي تحوي البيانات فقط ثم انقر القائمة file واختر البند save as وكما مبين في الشكل ٣٤ـ٥.



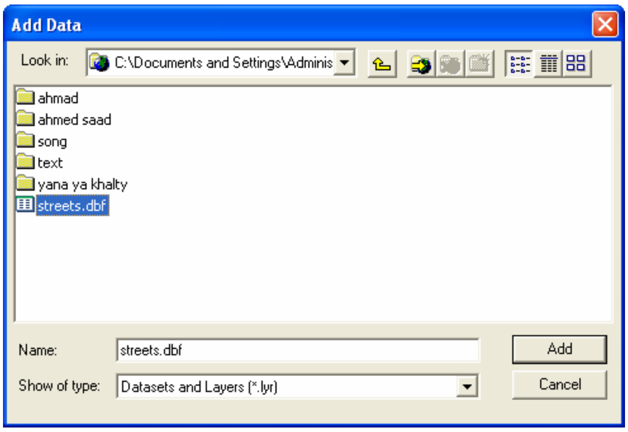
الشكل ٣٤ـ٥

٤. سيظهر مربع حوار save as وفيه نختار مكان حفظ الملف وكذلك نختار نوع الملف DBF 4(DBASE IV) وكما مبين في الشكل ٥-٣٥.



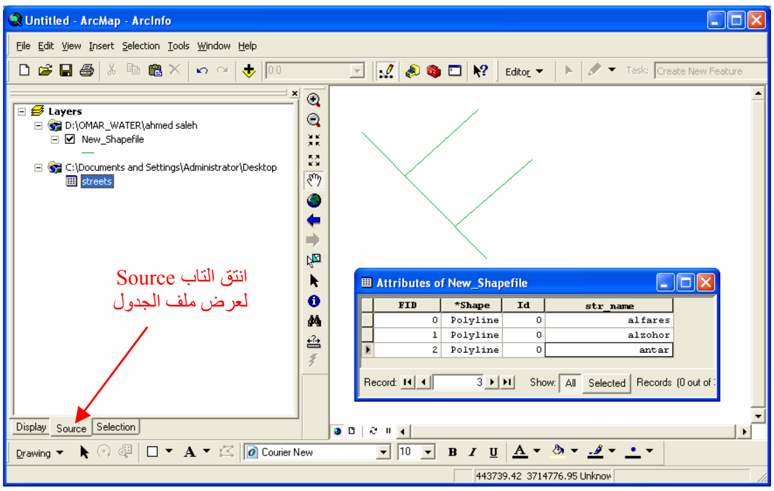
الشكل ٥-٣٥

٥. انقر زر save ليظهر مربع حوار تحذير من أن تحويل نوع الملف إلى dbf لا يعمل مع ملفات تحوي عدة شيتات (Sheets) وفيه انقر yes لحفظ الشيت الفعال أي الظاهر على الشاشة بعدها سيظهر مربع حوار أخر يسأل إن كنا نريد الإبقاء على ملف اكسل الأساسي أم نريد تحويله إلى ملف dbf لذلك نختار yes للحفاظ على ملف اكسل كما هو وعمل نسخة جديدة بالنوع dbf وأخيرا سيأل الحاسوب هل نريد حفظ التغييرات على ملف اكسل و هنا نختار no.



٦. من خلال نافذة Arc Map اكبس ايكونة add واختر ملف dbf الذي صنعناه ألان وكما مبين في الشكل ٥-٣٦ ثم انقر زر Add.

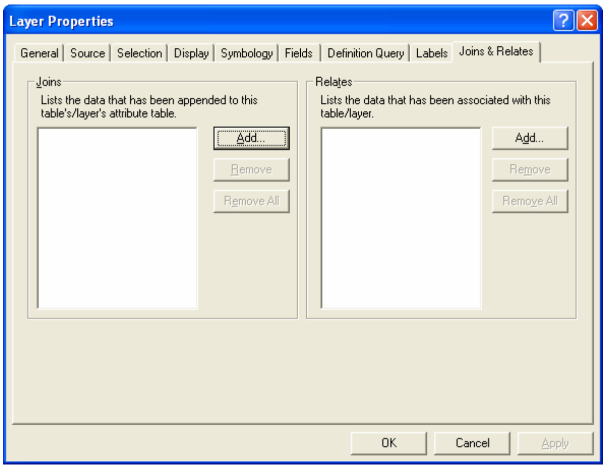
الشكل ٥-٣٦



ستظهر نافذة Arc Map وفيها سنشاهد ملف الجدول الذي يحوي بيانات الشوارع وكما مبين في الشكل ٥-٣٧.

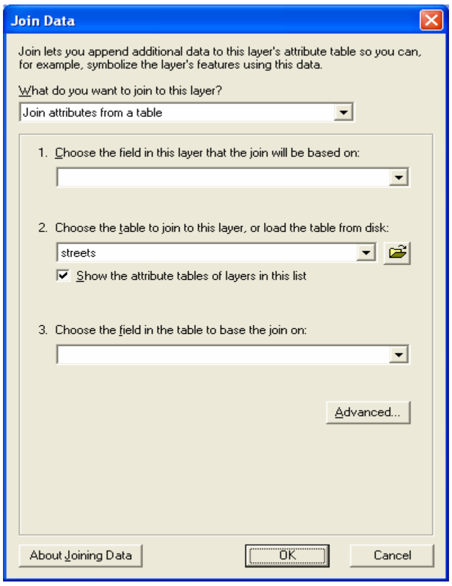
الشكل ٥-٣٧

٧. ألان سنقوم بعمل رابط ما بين جدول dbf وجدول ملف الشكل لذلك انقر كليك يمين على اسم ملف الشكل واختر البند Properties سيظهر مربع حوار الخواص ومنه نختار التاب Joins &Relates وكما مبين في الشكل ٣٨-٥.



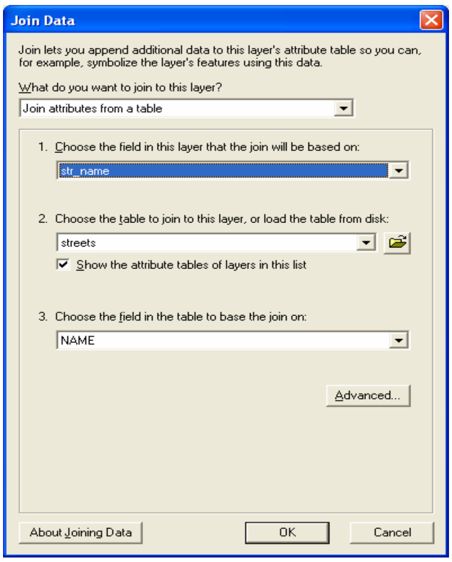
الشكل ٣٨-٥

٨. انقر زر أمر Add الموجود ضمن حيز Joins ليظهر مربع حواره وكما مبين في الشكل ٣٩-٥.



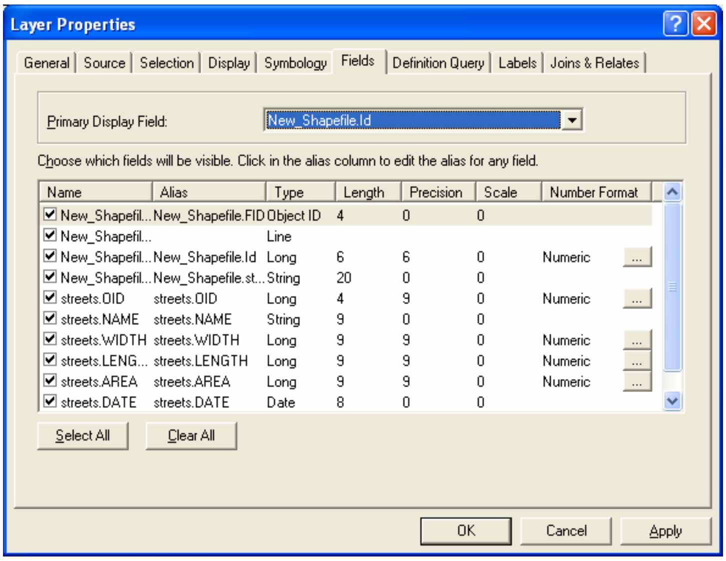
الشكل ٣٩-٥

٩. في مربع سرد رقم واحد اختر اسم الحقل الموجود في جدول بيانات ملف الشكل وهو الحقل str_name ومن خلال مربع سرد رقم اثنان نختار اسم جدول البيانات وهو هنا ملف dbf واسمه streets ومن مربع سرد رقم ثلاثة نختار اسم الحقل الموجود في جدول dbf والذي يشابه الحقل str_name وهنا نختار الحقل name وكما مبين في الشكل ٤٠-٥.



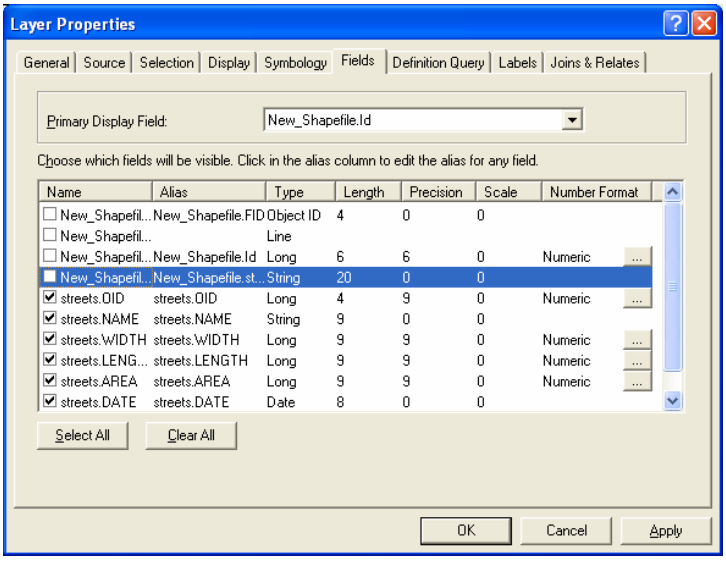
الشكل ٤٠-٥

١٠. انقر زر ok لعمل الرابط بعدها من خلال مربع حوار الخواص انقر التاب Fields وكما مبين في الشكل ٤١ـ٥.



الشكل ٤١ـ٥

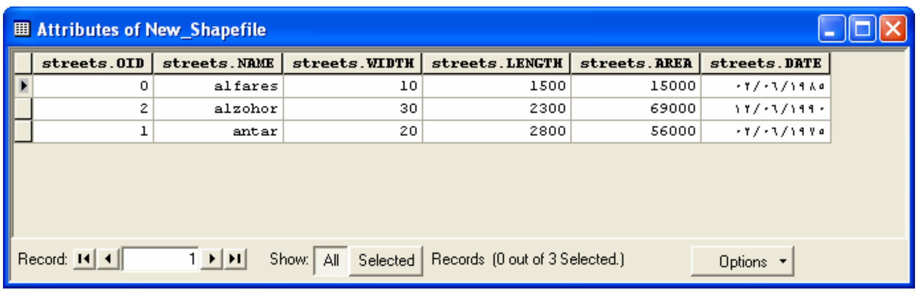
١١. لاحظ وجود حقول جديدة ضمن جدول ملف الشكل و هنا سنقوم بإخفاء الحقول التي لا نحتاجها في العمل من خلال إلغاء انتقاء مربعات الاختيار المجاورة لها وكما مبين في الشكل ٤٢ـ٥.



١٢. انقر زر OK.

الشكل ٤٢ـ٥

إذا ما فتحنا جدول بيانات ملف الشكل ألان سنجد انه يحوي البيانات الموجودة في ملف اكسل وكما مبين في الشكل ٤٣ـ٥.

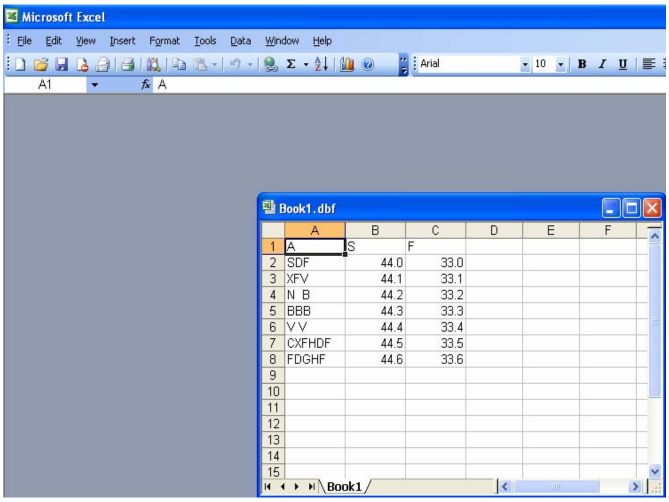


الشكل ٤٣ـ٥

ملاحظة: لا يمكن إجراء أي عملية على الحقول المستوردة من جدول خارجي وفي مثالنا الحالي فإننا لا نستطيع إجراء أي تعديل على حقول ملف dbf وإذا أردنا تنفيذ هذه التعديلات فيجب أن نفتح ملف الجدول نفسه والتعديل عليه بعد أن نعمل start editing له.

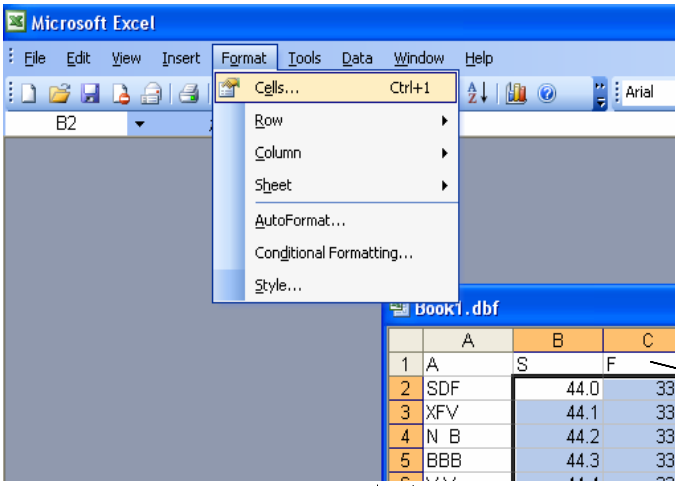
• إنشاء ملف شكل نقطي من جدول بيانات:

لنفترض إننا نملك ملف اكسل أو أكسس وفيه بيانات كاملة تخص بنايات معينة ونريد عمل ملف شكل نقطي وفيه كل نقطة تمثل بناية ويحوي جدول بيانات ملف الشكل كافة المعلومات المخزنة في ملف اكسل أو أكسس و هنا سنحتاج إلى وجود حقلين في ملف اكسل و هما ألإحداثي X و ألإحداثي Y لكل بناية وكما مبين في الشكل ٤٤-٥ و هو ملف اكسل يحوي اسم البناية و ألإحداثي X و Y وسنقوم ألان بتحويل هذا الملف إلى ملف شكل نقطي من خلال الخطوات التالية:



الشكل ٤٤-٥

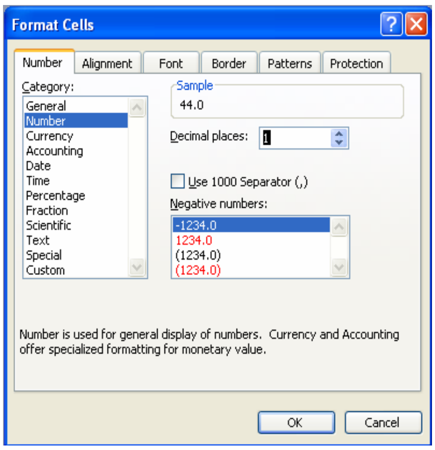
١.من خلال نافذة اكسل نقوم بتحديد نوع البيانات لكل حقول الجدول و هنا سنحدد نوع البيانات للحقلين S و F والذين يمثلان ألإحداثي X وY على التوالي لذلك نظلل خلايا الأرقام ونكبس القائمة format ونختار البند Cells وكما مبين في الشكل ٤٥-٥.



نظلل الأرقام فقط

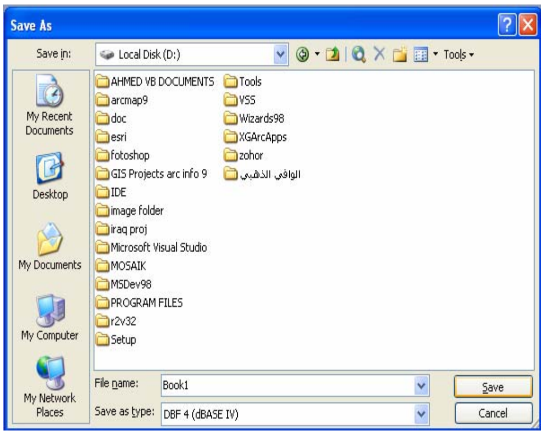
الشكل ٤٥-٥

٢. سيظهر مربع حوار format cells ومنه نختار النوع number ونختار الرقم واحد في حيز dismal places والذي يمثل عدد المراتب العشرية ويفضل اختيار رقم اكبر للحصول على دقة عالية وكما مبين في الشكل ٤٦-٥.



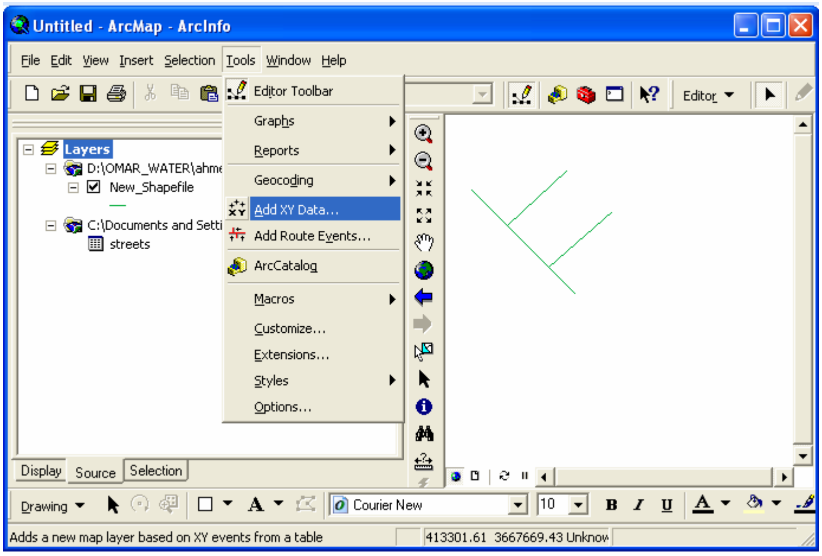
الشكل ٤٦-٥

٣.وألان نقوم بحفظ الملف وبصيغة dbf وكما تعلمنا سابقا لاحظ الشكل ٤٧ـ٥.



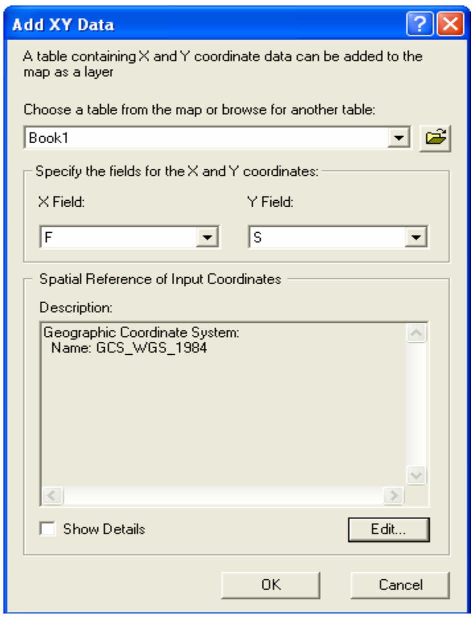
الشكل ٤٧ـ٥

٤. نعود إلى نافذة Arc Map وفيها انقر القائمة Tools واختار البند Add XY Data… لاحظ الشكل ٤٨ـ٥.



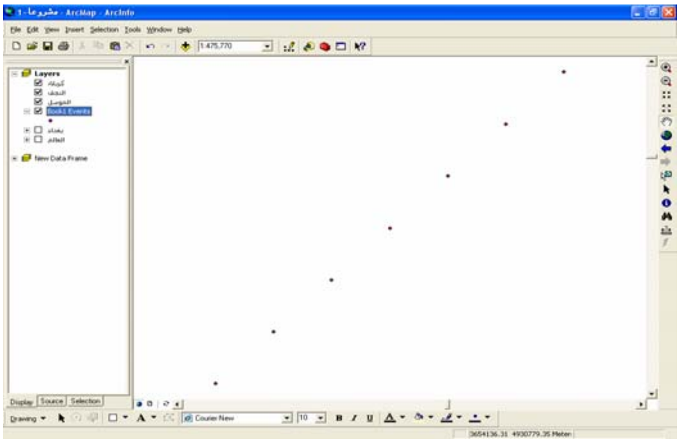
الشكل ٤٨ـ٥

٥. سيظهر مربع حوار Add XY Data وفيه نختار ملف dbf الذي خلقناه ونحدد الحقل الذي يحوي قيم ألإحداثي X و ألإحداثي Y في مربعي سرد X Field و Y Field وكذلك نحدد نظام الإحداثيات الذي نستعمله في حساب الإحداثيات من خلال نقر زر الامر Edit وكما نفعل دائما لاحظ الشكل ٤٩ـ٥.



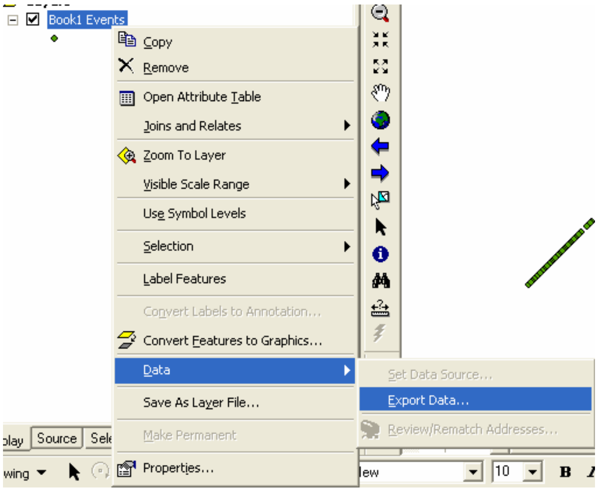
الشكل ٤٩ـ٥

٦. اكبس زر OK ليتم خلق ملف جديد يحوي نفس هيئة ملف الشكل ولكنه ليس ملف شكل عادي بل هو جدول بيانات لاحظ الشكل ٥-٥٠.



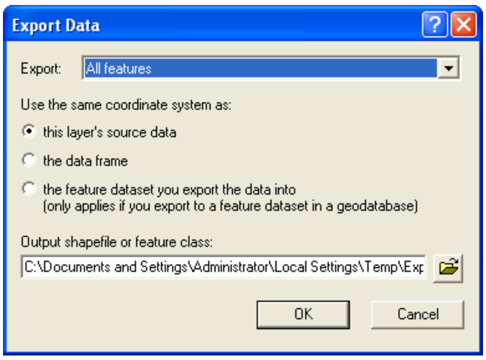
الشكل ٥-٥٠

٧. والآن لعمل ملف شكل حقيقي للنقاط بدل من جدول بيانات نقوم بالكبس كليك يمين على اسم ملف جدول البيانات في جدول المحتويات ومن القائمة المنسدلة نختار البند Data ومن القائمة الفرعية نختار البند Export Data وكما مبين في الشكل ٥-٥١ ليظهر مربع حواره.



الشكل ٥-٥١

٨. من مربع حوار Export Data نختار مكان لحفظ ملف الشكل وكما مبين في الشكل ٥-٥٢ ثم انقر زر OK ليتم خلق ملف الشكل.

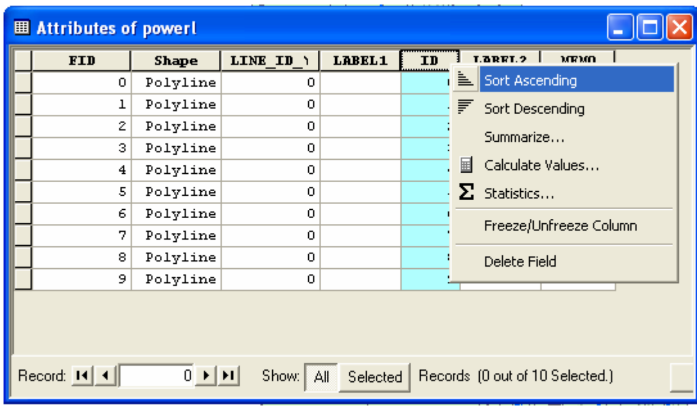


الشكل ٥-٥٢

وبهذا نكون قد حصلنا على ملف شكل حقيقي من خلال جدول بيانات عادي و هناك مواضيع أخرى سندرسها تدريجيا تتعلق بجداول البيانات من خلال الفصول القادمة إنشاء الله.

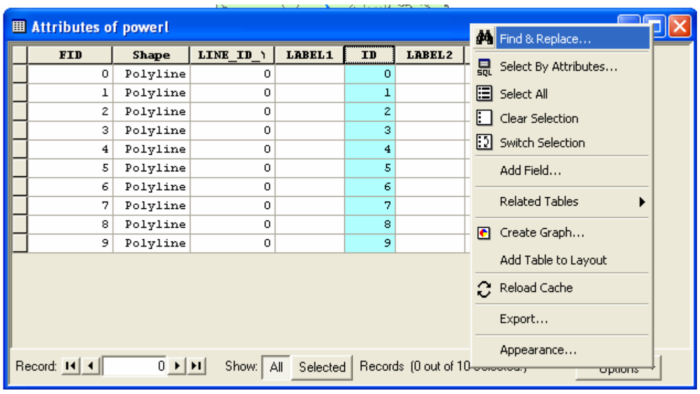
• نافذة جدول البيانات :

قبل الخروج من هذا الفصل سنشرح استخدامات نافذة الجدول ونبدأ أولا بنقر كليك يمين على عنوان احد الحقول لتنزل قائمة لاحظ الشكل ٥-٥٣ وفيها البنود التالية:



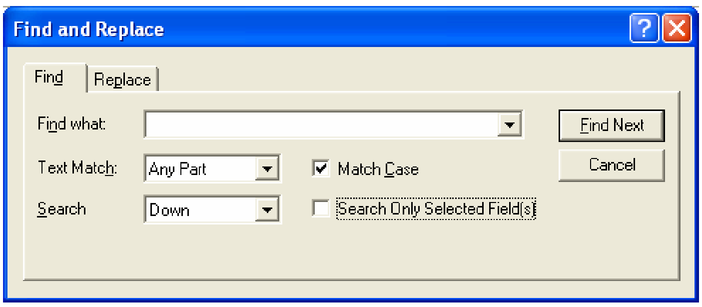
الشكل ٥-٥٣

١. Sort Ascending: عند انتقاء هذا البند ستترتب محتويات الحقل تصاعديا.
٢. Sort Descending: عند انتقاء هذا البند ستترتب محتويات الحقل تنازليا.
٣. Summarize: تستخدم هذه الأداة لإعداد جداول جديدة وحسب حاجة العمل وسنخصص باب كامل لها في فصل معالجة البيانات.
٤. Calculate Values: لقد تعرفنا على هذه الأداة سابقا.
٥. Statistics: سنتعرف على هذه الأداة في فصل معالجة البيانات.
٦. Freeze\Unfreeze Column: نستخدم هذه الأداة لجعل العمود ثابت على يسار نافذة الجدول عندما نحرك الشريط المنزلق في حالة وجود عدد كبير من الحقول.
٧. Delete Field: تستخدم هذه الأداة لمسح الحقل المنتقى حاليا وتكون فعالة فقط في حالة انتقاء الامر Stop Editing.



الشكل ٥-٥٤

اكبس على الزر Options أسفل نافذة الجدول لتظهر قائمة فيها عدة بنود وفيما يلي شرح بفائدة كل بند:

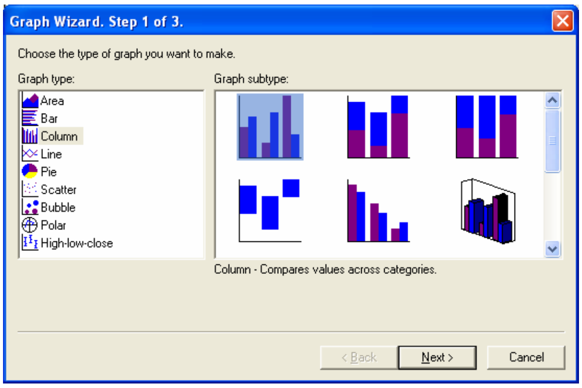


الشكل ٥-٥٥

١. Find & Replace: وتستخدم هذه الأداة للبحث عن قيمة معينة داخل الجدول وهي شبيهة جدا بأداة البحث في برامج Office لاحظ الشكل ٥-٥٥.

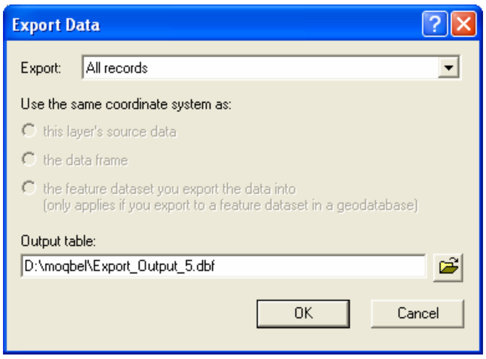
٢. Select By Attribute: سنشرح هذه الأداة في فصل معالجة البيانات وهي مهمة جدا.
٣. Select All: يستخدم هذا الأمر لانتقاء كل سجلات الجدول.
٤. Clear Selection: هذه الأداة عكس استخدام الأداة السابقة أي تلغي انتقاء كل السجلات.
٥. Switch Selection: إذا انتقينا عدة سجلات وبعدها أردنا انتقاء السجلات الغير منتقاة مع إلغاء انتقاء السجلات المنتقاة أصلا فإننا نستعمل هذا الأمر والذي يقوم بقلب عملية الانتقاء.

٦. Add Field: لقد تعرفنا على هذه الأداة سابقا.
٧. Create Graph: وتستعمل هذه الأداة لخلق رسوم بيانية توضح العلاقة ما بين حقول الجدول وسنتعلم كيفية إعداد الرسوم في فصل لاحق.



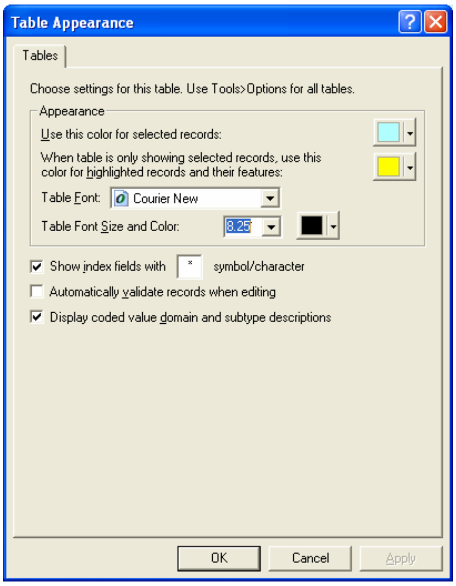
الشكل ٥-٥٦

٨. Add Table to Layout: نستخدم هذا الأمر لإضافة الجدول الحالي إلى صفحة الخرائط وسنتعرف على هذا الموضوع أكثر لاحقا.
٩. Export: لتصدير الجدول الحالي إلى جدول أخر بتنسيق مختلف مثل ملف txt ونستفيد من هذه العملية في صنع ملفات اكسل من ملفات txt.



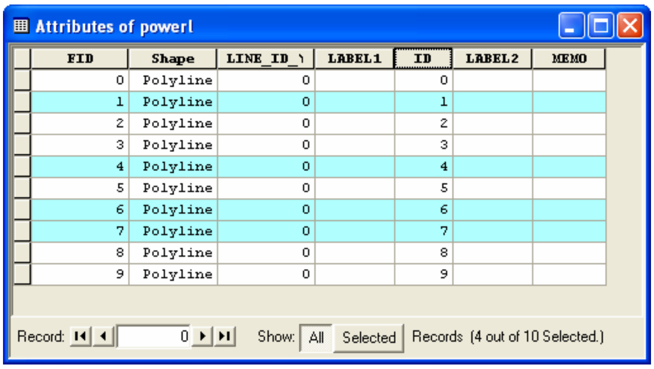
الشكل ٥-٥٧

١٠. Appearance: للتحكم بمظهر نافذة الجدول مثل الألوان.



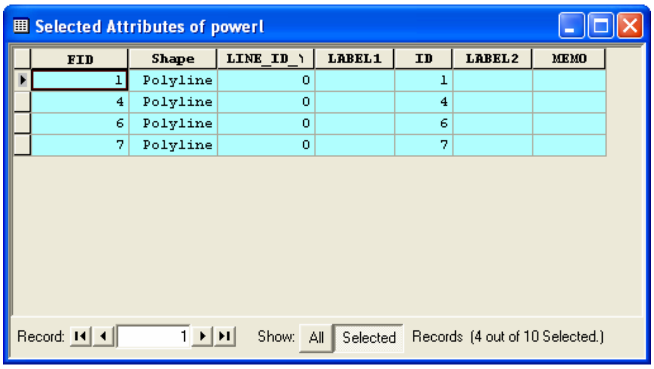
الشكل ٥-٥٧

أخر ما نتحدث عنه ألان في نافذة الجدول هو زري الأمر Selected وAll وننقر الزر Selected لعرض السجلات المنتقات فقط وإخفاء السجلات الغير منتقات أما الزر All فننقره لعرض كل سجلات الجدول دون استثناء.



الأمر All يعرض كل السجلات

الشكل ٥_٥٨



الأمر Selected يعرض السجلات المنتقات فقط

الشكل ٥_٥٩

الفصل السادس

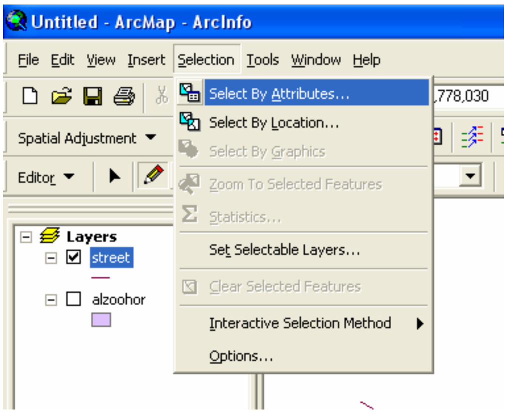
الفصل السادس

معالجة البيانات

بعد أن تعلمت كيفية إنشاء المشروع وكذلك طرق الرسم و إدخال البيانات وإذا كنت قد فهمت كل ما سبق في الفصلين الرابع والخامس فانك ألان أصبحت في المستوى الأول والذي يسمى Data Entry أي مدخل بيانات أما ألان فسندخل إلى فصل جديد ومهم ألا وهو معالجة البيانات واستخلاص النتائج وفي حال أكملت هذا الفصل فانك خطوت أول خطواتك في المستوى الثاني من تعلم نظام الـ GIS والذي يسمى GIS Analyst أي محلل نظم معلومات جغرافية ، لذلك نبدأ ألان بدراسة طرق التحليل والمعالجة.

• انتقاء المعالم بواسطة جداول البيانات:

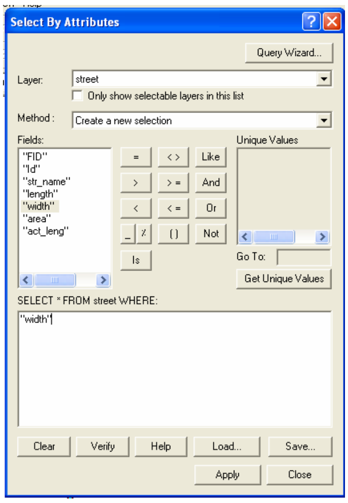
لنفرض انك تعمل في إحدى المؤسسات الخدمية وطلب منك انتقاء الشوارع التي عرضها عشرون متر أو اقل بالطبع ستقوم بإظهار جدول البيانات الخاص بالشوارع وتبدأ بانتقاء الشوارع المطلوبة سجلا بعد سجل هذا في حالة المدن الصغيرة جدا ولكن ماذا سيحدث إن كان لدينا مدينة كبيرة تحوي مئات الشوارع أن عملية الانتقاء بهذه الطريقة شبه تعجيزية لذلك أضيفت أدوات جديدة تمكننا من تنفيذ تلك العملية وعمليات أخرى كثيرة في زمن قليل جدا وبدون أي جهد يذكر وهذه الأدوات هي في الواقع أداة الانتقاء بواسطة البيانات و أداة الانتقاء بواسطة الموقع وسنبدأ ألان بشرح الأداة الأولى من خلال الخطوات التالية:



الشكل ٦-١

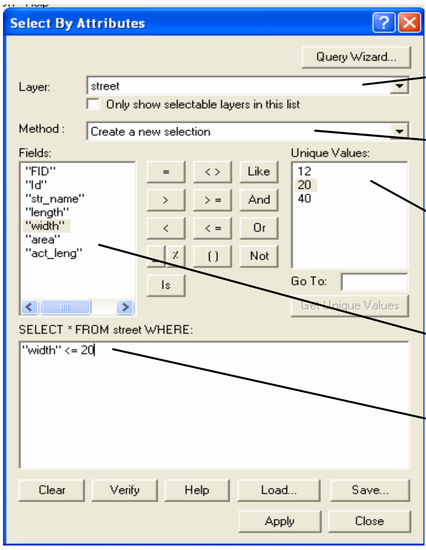
١. انقر القائمة Selection واختار البند Select By Attributes… لاحظ الشكل ٦-١.

٢. سيظهر مربع حوار وفيه انتق البند Streets من حقل Layer وبهذا سيعمل الانتقاء على طبقة الشوارع بعدها انتق البند Create new Selection من مربع السرد Method لإلغاء انتقاء أي معلم منتقى سابقا، بعدها اكبس دبل كليك على البند Width من حقل Fields ليظهر البند Width في الحيز السفلي محاط بعلامتي دبل كوتيشن " " لاحظ الشكل ٦-٢.



الشكل ٦-٢

٣. اكتب في الحيز السفلي عبارة 20 =< بعد العبارة "Width" وبهذا سيقوم الحاسوب بانتقاء كل معلم يملك القيمة ٢٠ أو اقل في الحقل Width لاحظ الشكل ٦-٣.



هنا نحدد اسم ملف الشكل الذي نريد الانتقاء منه

هنا نختار أسلوب الانتقاء وقد اخترنا النوع انتقاء جديد أي إذا كان هناك معالم منتقات سابقا سيتم إلغاء انتقائها بعدها يتم تنفذ عملية الانتقاء الجديدة.

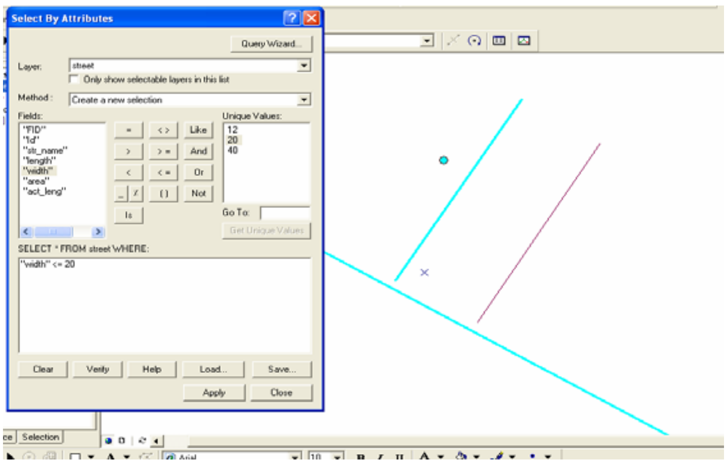
اكبس زر الأمر Get Unique values لإظهار القيم الموجودة في الحقل المنتقى من حيز Fields دون تكرار و هذا يسهل علينا كتابة أي قيمة من خلال نقرها دبل كليك هنا

من هنا نختار اسم الحقل في جدول بيانات ملف الشكل والذي يتم الانتقاء منه

هنا نحدد المعادلة المطلوبة للانتقاء

الشكل ٣-٦

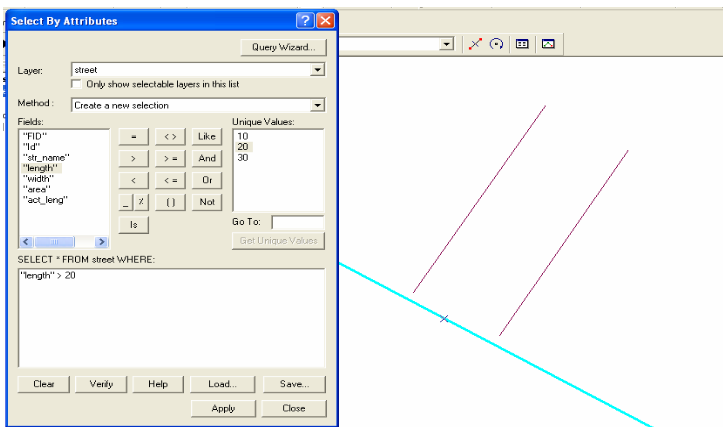
٤. انقر الزر Apply ليتم الانتقاء وكما مبين في الشكل ٤-٦ حيث يظهر خطين منتقيان أي إن عرض هذين الشارعين هو ٢٠ متر أو اقل ولو كان لدينا مدينة كبيرة جدا فان هذه الأداة لن تتأخر أكثر من ثواني لتقوم بالانتقاء.



الشكل ٤-٦

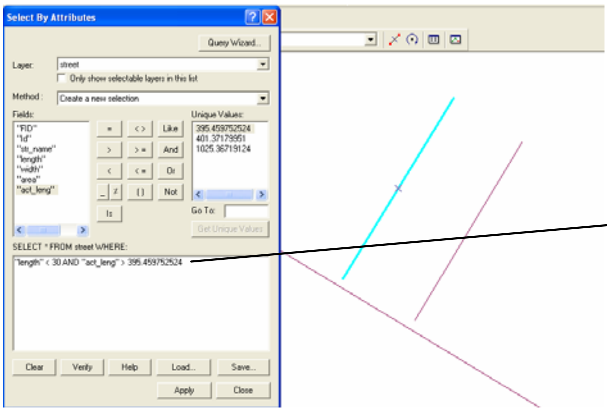
٥. من المهم جدا أن نفهم جيدا كيف نكتب معادلة الانتقاء والآن غير المعادلة السابقة من خلال مسحها ثم انقر دبل كليك على البند Length في حقل Fields بعدها انقر الزر = الموجود في مربع الحوار نفسه ثم اكبس الرقم ٢٠ دبل كليك من حيز Unique Values وبذلك سيتم انتقاء كل الشوارع التي طولها يساوي ٢٠ والآن انقر Apply ستلاحظ إن خط واحد هو المنتقى أي إن هذا الشارع طوله يساوي ٢٠ متر بالتحديد.

هل تذكر ما قلناه حول وظيفة البند Create new Selection في مربع سرد Method الآن ظهرت فائدته حيث تذكر إننا كنا قد انتقينا خطين في الخطوة السابقة والآن قمنا بعملية انتقاء جديدة لذلك تم إلغاء انتقاء المعالم السابقة ، بعدها نفذت عملية الانتقاء الجديدة.



الشكل ٥-٦

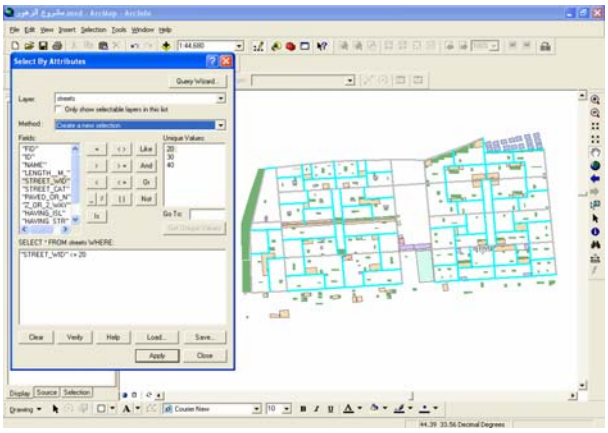
٦. هل تذكر عبارة If Then في لغة البرمجة بيسك ألان سنحتاج إلى تذكرها جيدا حيث سنستفيد منها بشكل كبير في عمل معادلات انتقاء معقدة وحسب حاجتنا والفرق هنا إننا لن نكتب لا عبارة If ولا عبارة Then فهي مخزونة في البرنامج ونكتفي بكتابة الشروط، لاحظ الشكل ٦-٦ وفيه استخدمنا الأمر And لانتقاء الخطوط التي طولها Length اقل من ٣٠ متر وطولها الحقيقي اي Act_length اكبر من ٣٩٥ متر.



تم تحديد هذا الرقم من خلال حقل Unique values الظاهر في مربع الحوار

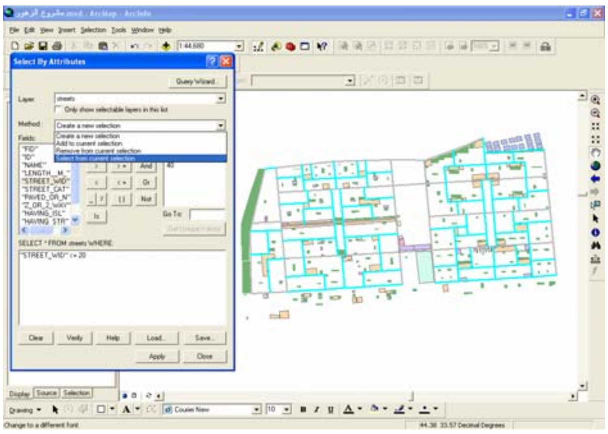
الشكل ٦-٦

تعلمنا كيف نكتب معادلات الانتقاء وألان سنتعلم كيف نستفيد من بنود الحقل Method الأخرى وقد فهمنا فائدة البند Create new Selection و قبل أن ندخل إلى هذا الموضوع ستلاحظ إن الملفات قد تغيرت وكذلك أسماء الحقول لأنني قمت باستخدام ملفات جديدة تحوي خرائط كبيرة وفيها بيانات كاملة ولكن وهمية وذلك لأتمكن من شرح اغلب الأدوات والتي تظهر فائدتها مع البيانات الضخمة وإذا أردت تطبيق كل شيء قم بتنزيل هذه الملفات من القرص المرفق وهي ملف Streets وملف Prop_mun في مجلد Alzohoor_City وفي حال عدم توفر القرص لديك ستجد في نهاية هذا الموضوع استعملت ملف شكل country وهو موجود في حاسوبك إن كنت نصبت البرنامج.



الشكل ٦-٧

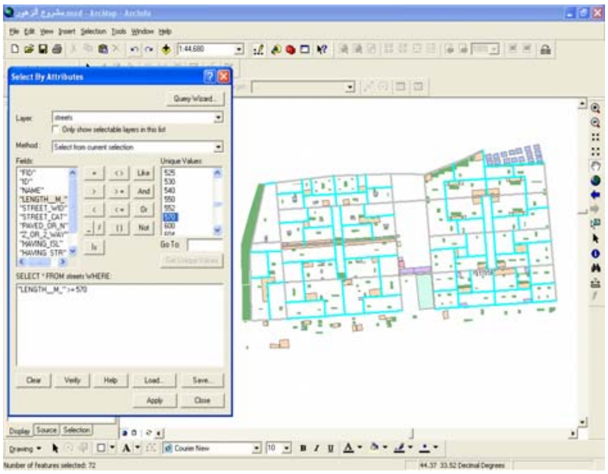
٧. لانتقاء الشوارع التي عرضها اقل أو يساوي ٢٠ متر نكتب نفس المعادلة الأولى التي استعملناها وهنا نختار البند Create new Selection من مربع سرد Method ثم اكبس الزر Apply لاحظ الشكل ٦-٧ وكما قلنا ستلاحظ بعض التغيير فقد أصبح اسم حقل عرض الشارع Street_wid ألان وأرجو أن لا يربكك هذا التغيير .



الشكل ٦-٨

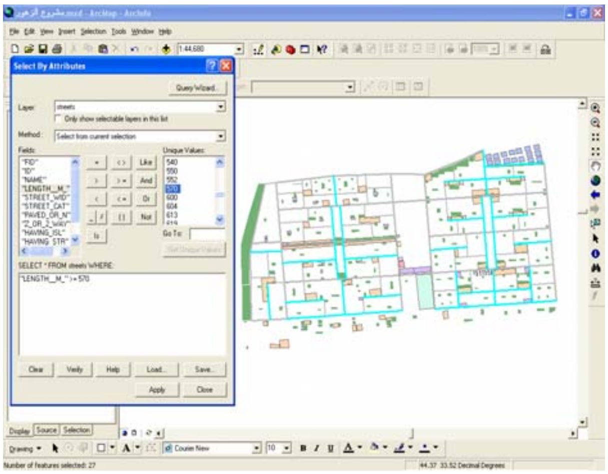
٨. نختار البند Select from Current Selection من مربع سرد Method وهذا الخيار سيعمل على انتقاء المعالم التي تحقق الشرط وفقط من المعالم المنتقاة حاليه أي لو كان هناك معلم يحقق الشرط لكنه غير منتقى فلن يتم انتقائه لاحظ الشكل ٦-٨.

٩. نكتب الشرط المطلوب في الحيز السفلي وهنا اخترنا انتقاء الشوارع التي طولها اكبر أو يساوي ٥٧٠ متر لاحظ الشكل ٩-٦.



الشكل ٩-٦

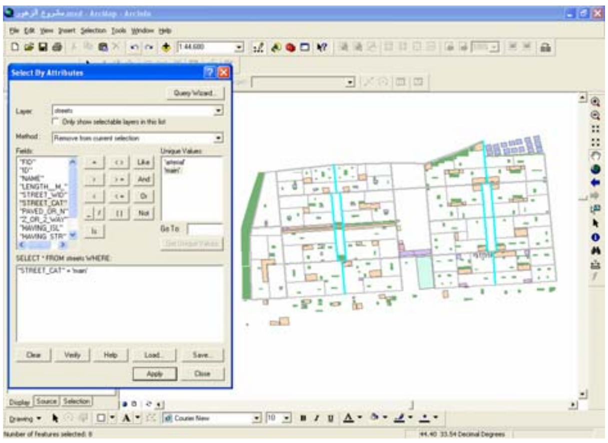
١٠. اكبس الزر Apply لتتم عملية الانتقاء وكما قلنا إن عملية الانتقاء ستتم فقط على المعالم المنتقاة سابقا أي سيتم إلغاء انتقاء المعالم المنتقاة والتي لا تحقق الشرط المطلوب لاحظ الشكل ١٠-٦.



الشكل ١٠-٦

١١. من الحقل Method انتق البند Remove from Selection وهذا الخيار سيعمل على إلغاء انتقاء المعالم المنتقاة سابقا والتي تحقق الشرط الذي سنكتبه في الحيز السفلي وهنا اخترنا أن نلغي انتقاء المعالم التي تمثل شوارع رئيسية أي تملك القيمة Main في الحقل Street_cat لاحظ الشكل ١١-٦.

هذا الأمر هو معكوس الأمر السابق والذي ينتقي من المعالم المنتقاة أصلا بينما الأمر الحالي يزيل الانتقاء من المعالم المنتقاة سابقا اذا حققت الشرط المطلوب.

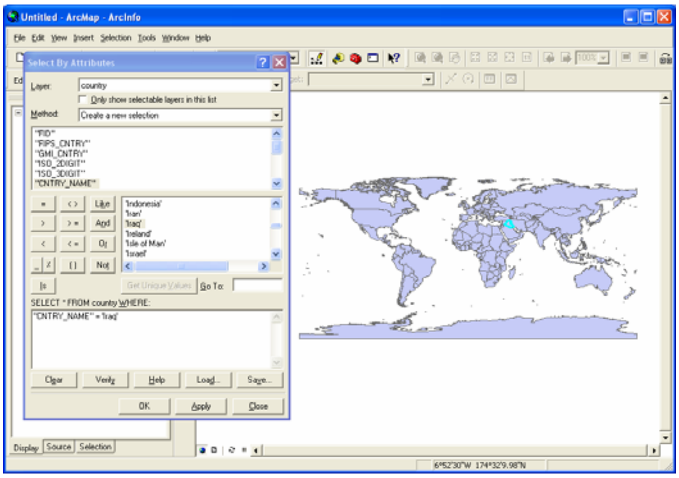


الشكل ١١-٦

جرب الخيار الأخير وهو Add To Current Selection والذي يقوم بانتقاء المعالم الجديدة ويبقي على المعالم المنتقات سابقا وهذا واضح من اسمه.

١٢. إذا لم تكن تملك ملف شكل مناسب لتطبيق الشرح السابق ابحث عن ملف الشكل Country وهو موجود في المسار : C:\Program Files\ArcGIS\ArcGlobeData

حيث يتم تنزيله مع ملفات البرنامج وألان طبق عمليات التحديد وابدأ من انتقاء دولة تحمل الاسم Iraq في حقل اسم الدولة لاحظ الشكل ١٢-٦.

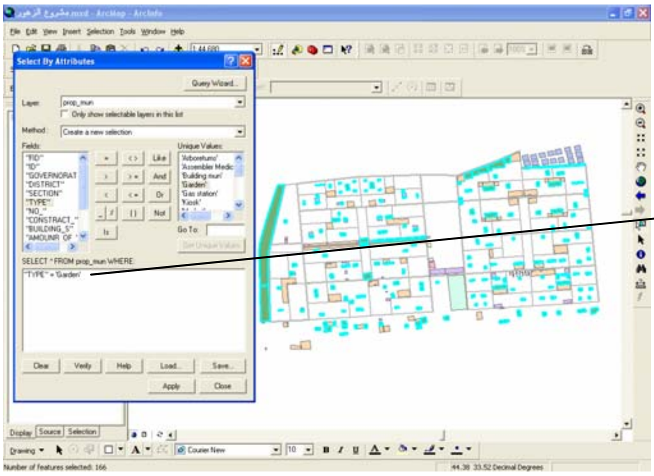


الشكل ١٢-٦

كما قلنا سابقا قد لا تجد الملفات التي أتحدث عنها ولكن حاول أن تفهم الفكرة ومن ثم قم بعمل ملف شكل وحاول أن تطبق نفس الخطوات عليه وهذا الأمر ليس صعبا إذا ما استطعت أن تفهم الفكرة الأساسية من الموضوع الذي نشرحه ، وألان ننتقل إلى الموضوع الثاني وهو مهم جدا حيث يشكل هذا الموضوع الميزة الأساسية التي ميزت برامج نظم المعلومات الجغرافية عن بقية البرامج سواء التي تتعامل مع قواعد البيانات أو التي تتعامل مع الرسوم ونقصد بهذا أداة الانتقاء بالاعتماد على الموقع Select By Location حيث تمكننا هذه الأداة من انتقاء معالم تقع في مكان معين أو تبعد مسافة معينة عن معالم أخرى وباستخدام هذه الأداة مع الأداة الأولى Select By Attributes يمكننا إيجاد المعالم التي تحقق الشروط المطلوبة لإنشاء مشروع معين وكذلك وضع الاستنتاجات والتوقعات حول ظاهرة معينة ومتابعتها أولا بأول ، كل هذا وفوائد أخرى كثيرة يمكن استخلاصها من هذه الأدوات وبالطبع ستفهم ألان لماذا كنا نركز بشكل كبير على اختيار نظام الإحداثيات الأنسب حيث إننا لا نتمكن من الاستفادة الكاملة من برامج GIS مالم تكن الإحداثيات صحيحة على الخارطة ونعود ألان إلى كلام قلناه سابقا وهو أن برامج GIS هي خليط من برامج قواعد البيانات وبرامج الرسوم حيث لاحظت كيف قمنا بعمليات الرسم وإدخال البيانات وكذلك ربط الجداول فيما بينها وإجراء عمليات الانتقاء على الجداول وألان سندرس كيفية إجراء الانتقاء على الرسوم أي بالاعتماد على مواقع المعالم.

- ## انتقاء المعالم حسب موقعها من معالم أخرى:

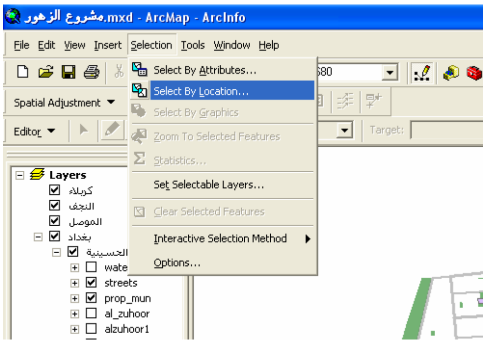
يجب التمرن لفترة حتى تتمكن من إتقان عمليات الانتقاء باستخدام مربع حوار Select by Attributes وألان سنقوم بعملية انتقاء أخيرة قبل أن ننتقل للموضوع التالي حيث سنفترض إننا نملك ملف شكل مضلعات وملف الشكل هذا يحوي في جدول بياناته حقل يحدد نوع المضلع مثل منطقة سكنية أو حديقة أو مناطق صناعية الخ والمطلوب هو انتقاء الشوارع التي تجاور مضلعات الحدائق أي التي تبعد عن الحدائق مسافة لا تزيد عن ١٢ متر وسبب اختيار الرقم ١٢ هو ان بعض الارصفة في المدينة عرضها ١٠ متر ولانتقاء الشوارع المجاورة لمضلعات الحدائق يجب ان نختار رقم يساوي ١٠ او اكبر بقليل ، لذلك سنقوم ألان بانتقاء المضلعات التي تمثل حدائق علما أن ملف الشكل اسمه prop_mun واسم الحقل الذي يحوي نوع المضلع هو Type وكما مبين في الشكل ١٣-٦.



الحقل Type يمثل نوع المضلع ولدينا عدة أنواع احدها هو الحدائق وتذكر لا تكتب الكلمة Garden بيدك بل انقر لها دبل كليك من حقل Unique value لتجنب الأخطاء الإملائية.

الشكل ١٣-٦

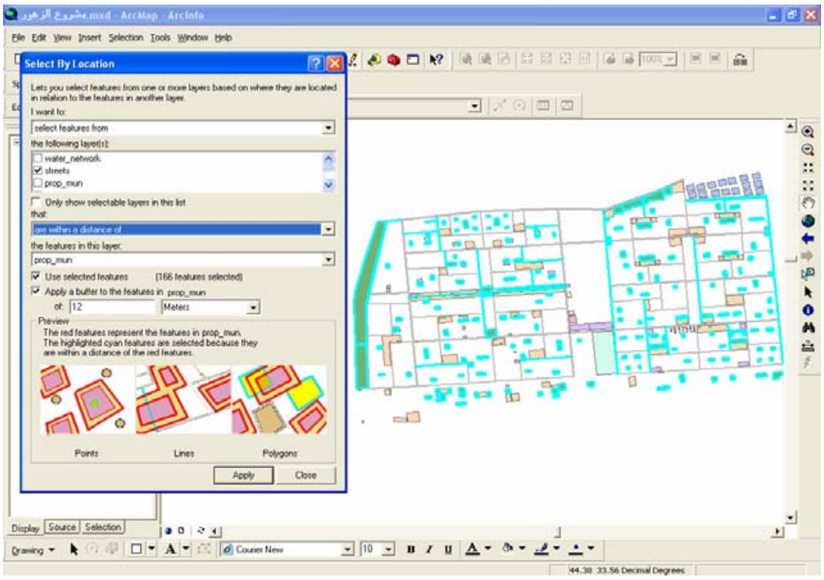
بعد أن انتقينا الحدائق من ملف الشكل prop_mun سننتقي ألان الشوارع التي تبعد عن تلك الحدائق مسافة تقل عن ١٢ متر أي سنختار الشوارع التي تجاور الحدائق وألان اتبع الخطوات التالية:



الشكل ٦-١٤

١. انقر القائمة Selection ومنها اختر البند Select By Location... لاحظ الشكل ٦-١٤.

٢. سيظهر مربع حوار select by location وفيه انتق البند Select features from من حقل I wont to: بعدها انتق البند Streets من حقل the following layer لأننا سننتقي الشوارع ألان بعدها انتق البند are within a distance من حقل that وهذا الأمر لكي نحدد المسافة التي نريد انتقاء الشوارع إذا كانت ضمنها وألان انتق اسم ملف شكل prop_mun في حقل the features in this layer ومن ثم نقوم بانتقاء مربع اختيار use selected features ليتم قياس المسافة مع معالم prop_mun المنتقاة فقط وليس كل معالم الطبقة وأخيرا نحدد المسافة وهي ١٢ متر في حقل of: وكذلك نختار الوحدات وهي المتر في الحقل المجاور لاحظ الشكل ٦-١٥.

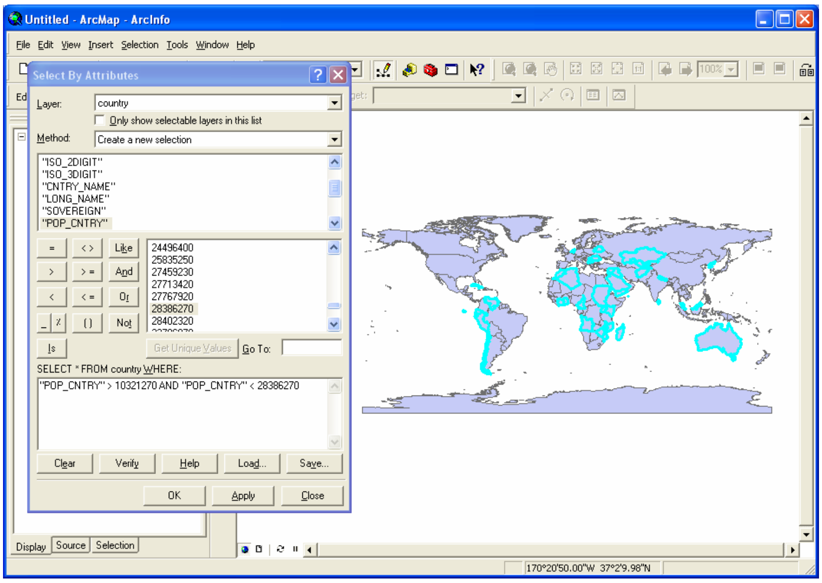


الشكل ٦-١٥

٣. انقر زر الأمر Apply لتتم عملية الانتقاء ان عملية الانتقاء السابقة كانت بين معالم ملفين ويمكننا ان نعمل مع معالم ملف واحد وكما مبين في المثال التالي.

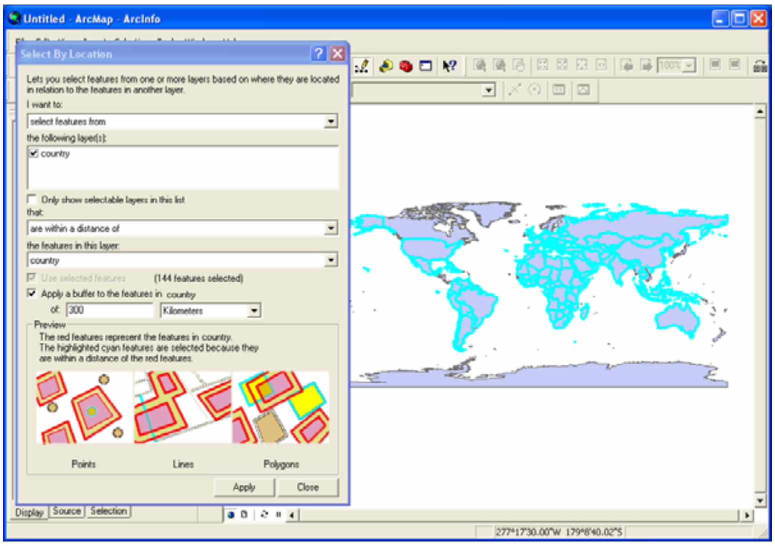
وكما قلنا إذا كنت تريد تطبيق نفس الخطوات ولم تكن تملك ملف الشكل المناسب استخدم ملف country ثم قم بانتقاء الدول التي تبعد مسافة تزيد عن ٣٠٠ كيلومتر عن الدول التي تعداد سكانها يتراوح ما بين ١٠٣٢١٢٧٠ و ٢٨٣٨٦٢٧٠ لاحظ الخطوات التالية:

١. انتق أولا الدول التي لها كثافة سكانية اكبر من ١٠٣٢١٢٧٠ واقل من ٢٨٣٨٦٢٧٠ وكما مبين في الشكل ٦-١٦ علما أن حقل الكثافة السكانية هو POP_CNTRY.



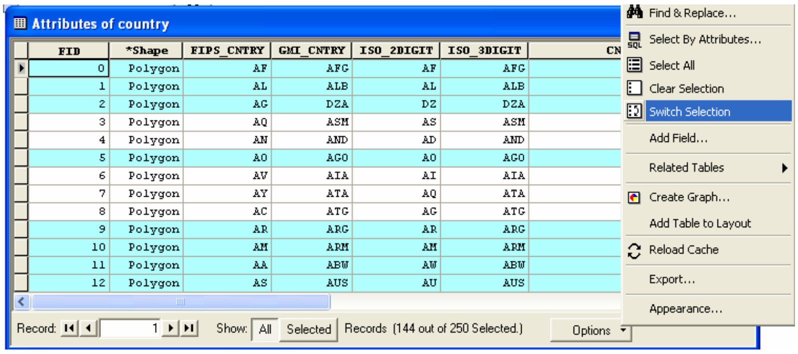
الشكل ٦-١٦

٢. استخدم مربع حوار select by location لانتقاء الدول التي تبعد مسافة تساوي أو تقل عن ٣٠٠كيلومتر عن الدول المنتقات حاليا لاحظ الشكل ١٧-٤.



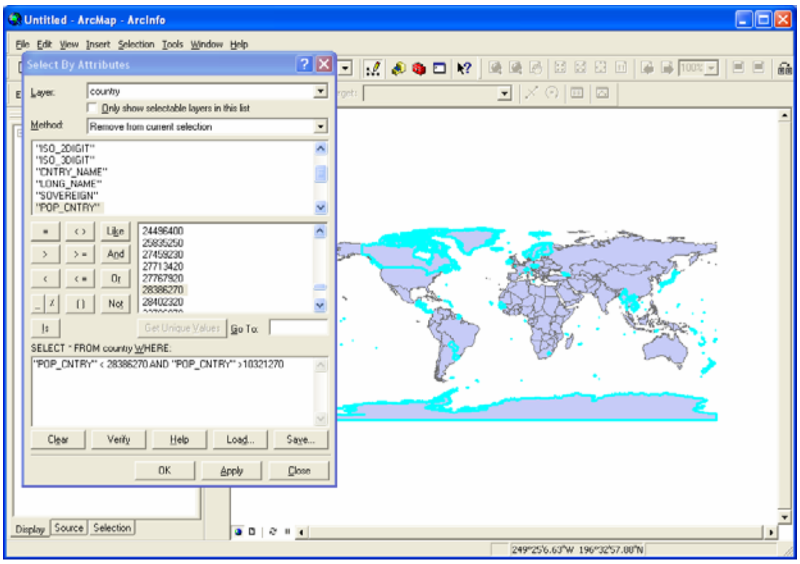
الشكل ١٧-٦

٣. والآن نحن لا نريد الدول التي تبعد مسافة تساوي أو تقل عن ٣٠٠ كيلومتر وإنما تزيد عن ٣٠٠ كيلومتر لذلك سنقوم بقلب عملية الانتقاء من خلال البند Selection Swatch وهو موجود في القائمة Option التابعة لنافذة الجدول لاحظ الشكل ١٨-٦حيث يقوم هذا الامر بالغاء انتقاء المعالم المنتقات بعدها ينتقي المعالم التي لم تكن منتقات.



الشكل ١٨-٦

٤. والآن هل انتهى العمل للأسف كلا لأننا عندما نعكس عملية الانتقاء ربما نكون قد انتقينا بعض الدول التي كانت منتقات أساساً أي الدول ذات الكثافة السكانية المحصورة ما بين ١٠٣٢١٢٧٠ و٢٨٣٨٦٢٧٠ لذلك نعود إلى مربع حوار Select by Attribute وهذه المرة نستخدم البند Remove from current Selection ونستعمل نفس الشرط وبهذا سنلغي انتقاء الدول التي لا نريدها لان السؤال يريد فقط الدول التي تبعد مسافة تزيد عن ٣٠٠ كيلومتر عن الدول التي تملك كثافة سكانية معينة لاحظ الشكل ١٩-٦.

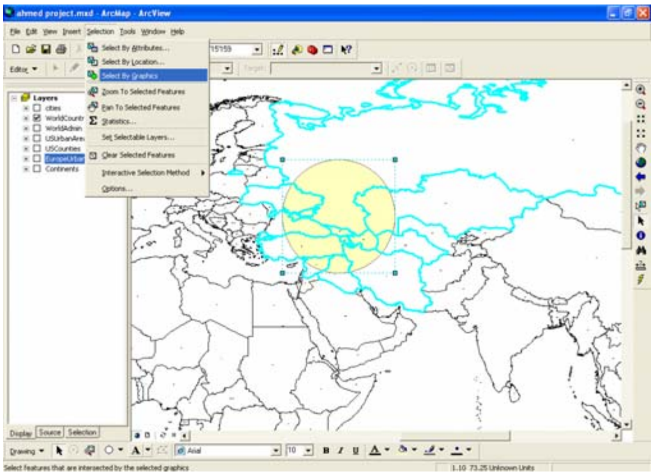


الشكل ١٩-٦

علية الانتقاء الان جرت بين معالم ملف الشكل المنتقات ومعالم نفس الملف الغير منتقات وذا اساس عملي الانتقاء مع الملف المفرد

• الانتقاء بواسطة شكل:

ألان ننتقل إلى موضوع جديد وهو انتقاء المعالم بواسطة شكل نرسمه حيث يتم انتقاء كل المعالم التي يغطيها أو يغطي جزء منها الشكل الذي نرسمه ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

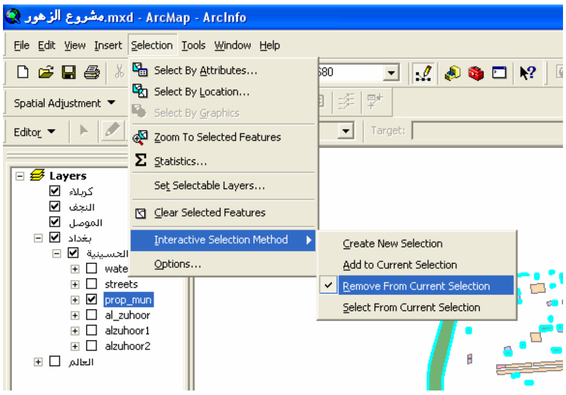


الشكل ٢٠-٦

١. اظهر شريط أدوات Draw وفيه انتق أداة رسم الدوائر وقم برسم دائرة على خارطة العالم تغطي بعض الدول.

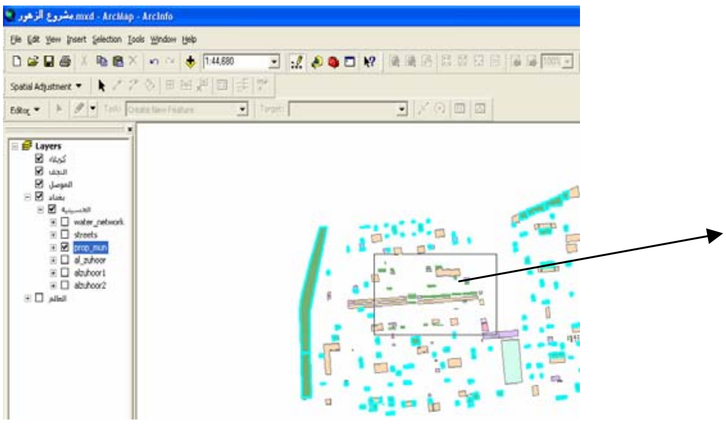
٢. من خلال القائمة Selection انتق البند Select by Graphic لتتم عملية الانتقاء لاحظ الشكل ٢٠-٦.

• أنماط الانتقاء الأربعة:



الشكل ٢١-٦

موضوع أخر مهم وهو يتعلق بعملية الانتقاء اليدوي أي بالكبس على المعلم بالأداة Select features من شريط أدوات tools فمثلا لو أردنا انتقاء معلم وكبسنا عليه فسيتم إلغاء انتقاء كل المعالم المنتقاة سابقا والآن انتق عدة معالم ثم انقر القائمة Selection واختر البند Interactive selection method ومن القائمة الفرعية اختر البند Remove from current selection، لاحظ الشكل ٢١-٦، عندها إذا نقرنا معلم غير منتقى لن يحصل شيء ولكن لو نقرنا معلم منتقى سيتم إلغاء انتقاء ذلك المعلم لاحظ الشكل ٢٢-٦ حيث قمنا بخلق إطار باستعمال الأداة Select features وبهذا سيتم إلغاء انتقاء المعالم الموجودة داخل هذا الإطار.



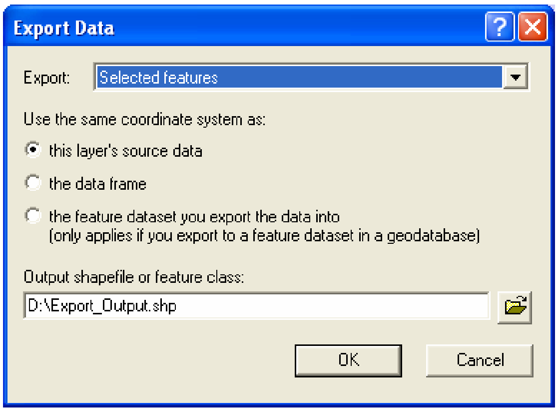
كل المعالم المنتقاة سابقا داخل هذا الحيز سيتم الغاء انتقائها لاننا اخترنا البند Remove from current selection

الشكل ٢٢-٦

جرب استخدام البنود الاخرى في قائمة Interactive selection method.

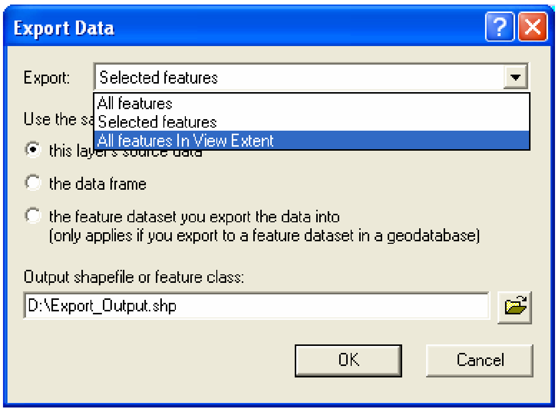
- ## إنشاء ملف شكل من المعالم المنتقاة:

من المواضيع التي سنستفيد منها كثيرا في عملية الانتقاء حيث سنتمكن من ادراج المعالم المنتقاة لوحدها في ملف شكل جديد ولعمل ذلك وبعد أن ننتق المعالم من ملف شكل انقر كليك يمين على اسم ملف الشكل في جدول المحتويات واختر البند Data ومن القائمة الفرعية اختر البند Export Data ليظهر مربع حوار منه انتق البند Selected Feature من مربع سرد Export وكذلك اختر نظام الإحداثيات الذي تريده وهو أما نفس نظام ملف الشكل أو نفس نظام هيكل البيانات Layers والأن سنختار نفس نظام ملف الشكل لذلك انتق زر الخيار this layers source data وكما مبين في الشكل ٦-٢٣.



الشكل ٦-٢٣

من الخيارات الأخرى المتوفرة في عملية إنتاج الملف هي اختيار البند All Features in the View Extent وتعني إنشاء ملف الشكل الجديد من المعالم التي تظهر في حيز العرض فقط وكما مبين في الشكل ٦-٢٤.

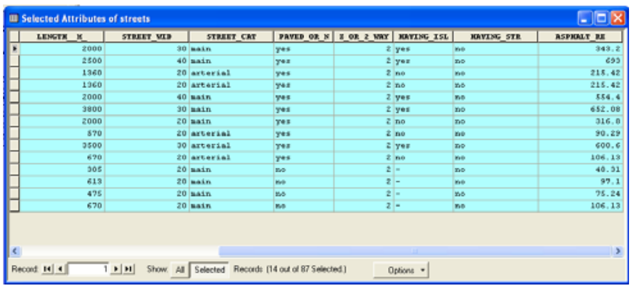


الشكل ٦-٢٤

انقر زر OK لتبدأ عملية صنع ملف الشكل الجديد وبعد انتهائها ستظهر رسالة تسألنا ان كنا نريد ادراج الملف الجديد في جدول المحتويات وهنا ننقر Yes للتأكد من نجاح التحويل.

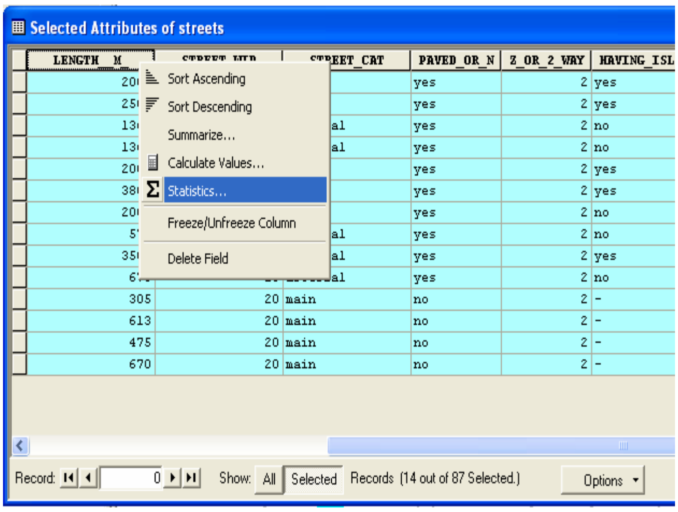
• مربع حوار Statistics :

ننتقل ألان إلـى مكـان أخـر وهـو جـدول البيانـات فبعـد أن انتقينـا المعـالم المطلوبـة نقـوم بتحليلهـا ونبـدأ أولا مـن الأداة Statistics والتي تلخص بيانات المعالم المنتقاة وحسب الحقول لذلك بعد أن ننتقي مجموعة معالم انتقل إلى جدول البيانات وانقر الزر selected لعرض السجلات المنتقاة فقط لاحظ الشكل ٦-٢٥.



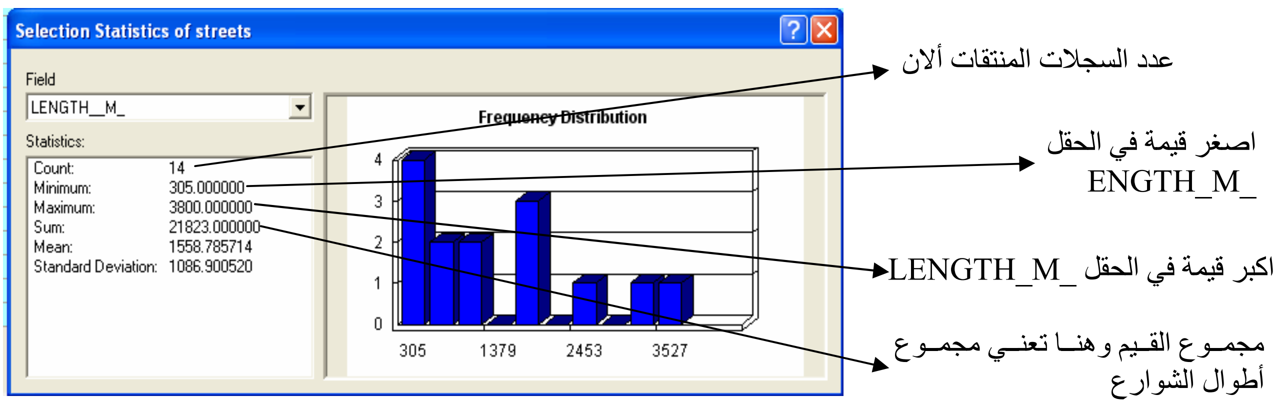
الشكل ٦-٢٥

اكبس كليك يمين على عنوان احد الحقول الرقمية وليكن Length_m ومن القائمة المنسدلة اختر البند Statistics لاحظ الشكل ٦-٢٦.



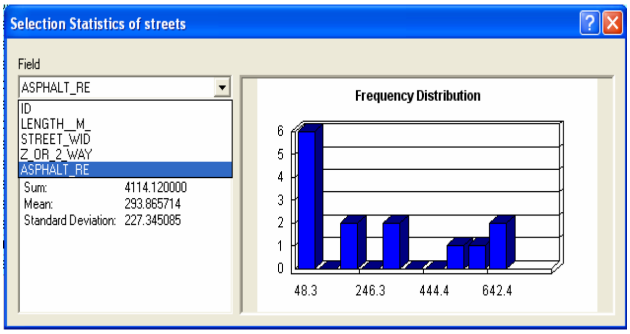
الشكل ٦-٢٦

سيظهر مربع حوار وفيه نجد ملخص بالسجلات المنتقاة ألان في الجدول والتابعة للحقل LENGTH_M_ لأنه المنتقى من مربع سرد Field لاحظ الشكل ٦-٢٧.



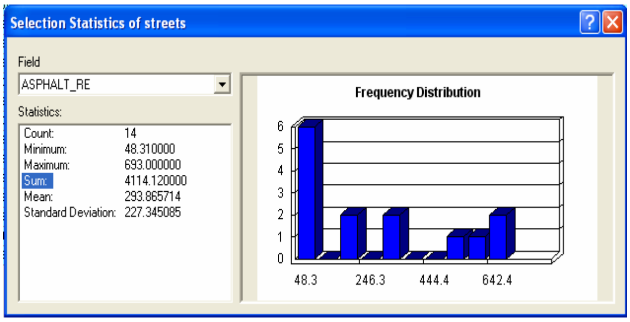
الشكل ٦-٢٧

انقر المثلث الأسود التابع لمربع السرد Field واختر عنوان عمود أخر في الجدول وهنا اخترنا اسم العمود ASPHALT_RE والذي يمثل كمية الإسفلت المستعمل لتبليط كل شارع لاحظ الشكل ٢٨-٦.



الشكل ٢٨-٦

سيظهر ألان ملخص الحقل الجديد وهو مثل سابقه لاحظ الشكل ٢٩-٦.



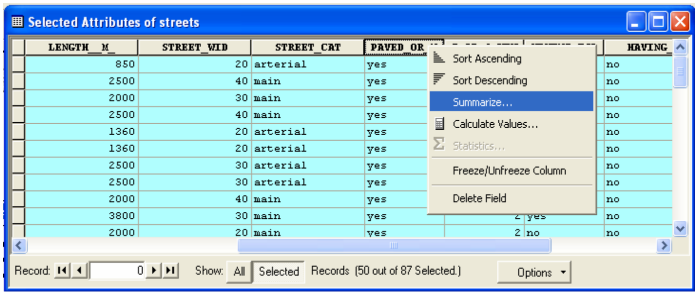
الشكل ٢٩-٦

تذكر مربع Statistics يعمل مع الحقول الرقمية أي التي تحوي قيم رقمية في خلاياها.

• مربع حوار Summarize:

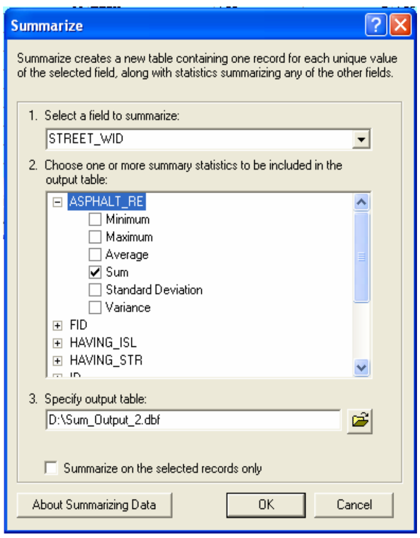
أخر موضوع ندرسه ألان هو عمل جدول يلخص البيانات التي نريدها فربما لاحظت أن مربع حوار Statistics لا يسمح لنا بتحديد شكل الملخص الذي نريده وألان سنقوم بعمل جدول يحوي كمية الإسفلت اللازمة لكل مجموعة شوارع في المدينة لها نفس العرض فمثلا يتم حساب كمية الإسفلت اللازمة لكل الشوارع التي عرضها ٢٠ متر وكذلك كمية الإسفلت لكل الشوارع التي عرضها ٣٠ متر ونفس الشيء للشوارع التي عرضها ٤٠ متر وهكذا ، لعمل هذا التقرير يجب أن يكون لدينا حقل يحوي عرض الشوارع وحقل يحوي كمية الإسفلت اللازمة لكل شارع وألان اتبع الخطوات التالية:

١. اكبس كليك يمين على احد الحقول في الجدول واختر البند ...Summarize لاحظ الشكل ٣٠-٦.



الشكل ٣٠-٦

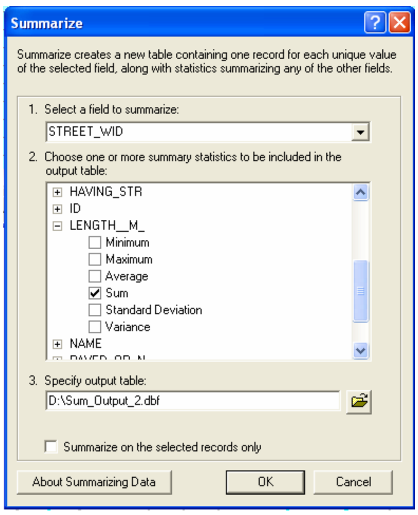
٢. سيظهر مربع حواره وفيه انتق البند Street_wid وهو حقل عرض الشارع في مربع سرد Select field to summarize ثم انتق البند Sum التابع للحقل Asphalt_re وهذا يمثل مجموع كمية الإسفلت لاحظ الشكل ٣١-٦.



الشكل ٣١-٦

٣. انتق البند Sum التابع للحقل Length_m وهذا يمثل مجموع أطوال الشوارع ورغم إننا لا نحتاج لهذا الحقل ولكننا سنضعه للتعلم فقط لاحظ الشكل ٣٢-٦.

بهذه الاختيارات سنحصل على جدول يحوي مجموع كمية الإسفلت ومجموع أطوال الشوارع لكل مجموعة شوارع لها نفس العرض لأننا انتقينا حقل عرض الشارع من مربع سرد Select Field to Summarize.

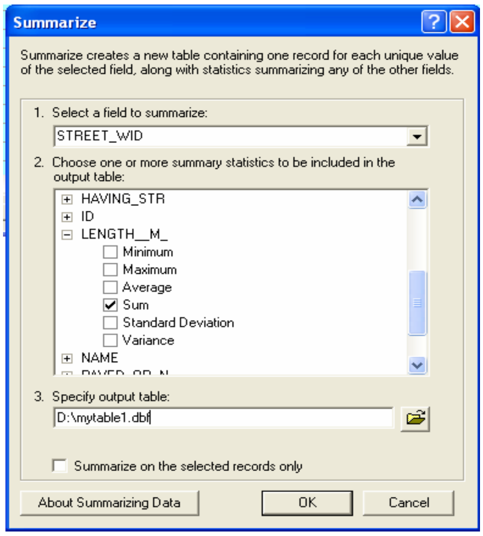


الشكل ٣٢-٦

٤. أخيرا انتق مكان لحفظ ملف الجدول من خلال الحيز السفلي و هذا الملف سيأخذ الملحق dbf لاحظ الشكل ٦-٣٣.

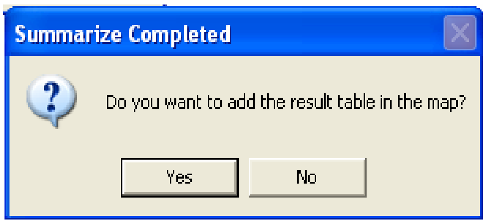
٥. إذا أردنا تلخيص السجلات المنتقات فقط وليس كل الجدول انقر مربع الاختيار السفلي ولكن لألان سنتركه غير منتقى لتلخيص كل الجدول أي كل معالم ملف الشكل.

٦. انقر زر الأمر Ok .



الشكل ٦-٣٣

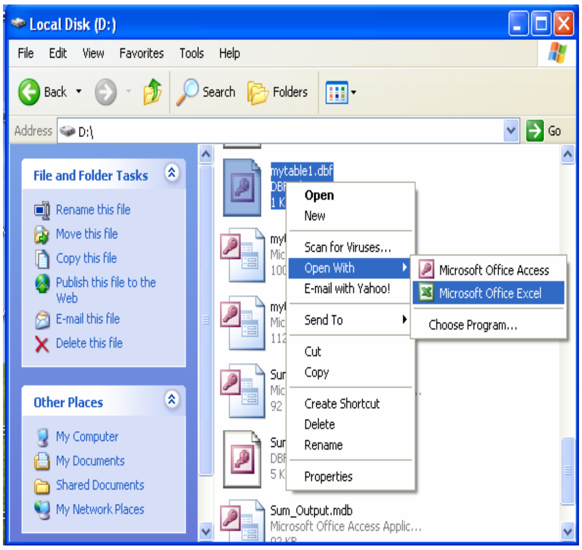
٦. سيظهر مربع رسالة يسأل هل تريد إضافة الجدول إلى جدول المحتويات في ArcMap و هنا انقر NO لاحظ الشكل ٦-٣٤.



الشكل ٦-٣٤

٧. انتقل إلى المكان الذي حفظت فيه ملف الجدول وانقر عليه كليك يمين واختار البند Open with ومن القائمة اختر البند Excel عندها سينفتح الملف مع برنامج أكسل لاحظ الشكل ٦-٣٥.

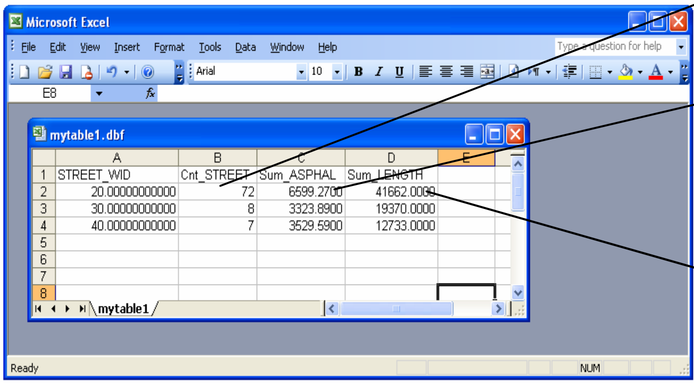
لو نقرنا دبل كليك على الملف فانه سينفتح مع برنامج أكسس إذا كنت تعرف كيفية العمل معه فيمكنك عمل ذلك دون اللجوء إلى برنامج أكسل.



الشكل ٦-٣٥

بعد أن ينفتح الملف سنجده يحوي الحقول التي أردناها وهي مجموع كمية الإسفلت وأطوال الشوارع لكل مجموعة شوارع لها نفس العرض وهذا واضح من خلال الشكل ٣٦-٦ .

عدد الشوارع التي عرضها ٢٠ متر وهذا الحقل يضاف تلقائيا للجدول



مجموع كمية الإسفلت للشوارع التي عرضها ٢٠ متر

مجموع أطوال الشوارع التي عرضها ٢٠ متر

الشكل ٣٦-٦

ستقرأ في هذا الكتاب:

- نبذة عن علم الجغرافيا ورسم الخرائط و كذلك نظم الاحداثيات.
- نبذة عن تقنية التحسس النائي والتصوير الفضائي.
- نبذة عن نظم المعلومات الجغرافية وكيفية نشوئها واهم برامجها.
- شرح مفصل لبرامج ArcGISDesktop9.1 والخاص بالمجموعة ArcINFO9.1.
- طرق تصحيح الصور الفضائية باستخدام شريط الادوات Georeferencing.
- أدوات الرسم المستخدمة في برنامج ArcMap9.1 .
- انتاج الخرائط.
- ادوات ArcToolBox وطرق ادارة تلك الادوات.
- البرامج الملحقة مثل Publisher وبرنامج ArcReader ، 3D Analyst و برنامج ArcScene ، ArcScan ، Maplex وأخيرا الملحق Tracking Analyst .
- قواعد البيانات الارضية Geodatabase واهم فوائدها.
- كيفية صنع ادوات الـ Models.
- استخدام جهاز الـ GPS وأستيراد بياناته في ArcMap.

GIS APPLICATIONS & CONSULTATIONS

IRAQ GIS TEAM

IraqGISTeam@Yahoo.Co.Uk

الطبعة الاولى ٢٠٠٧